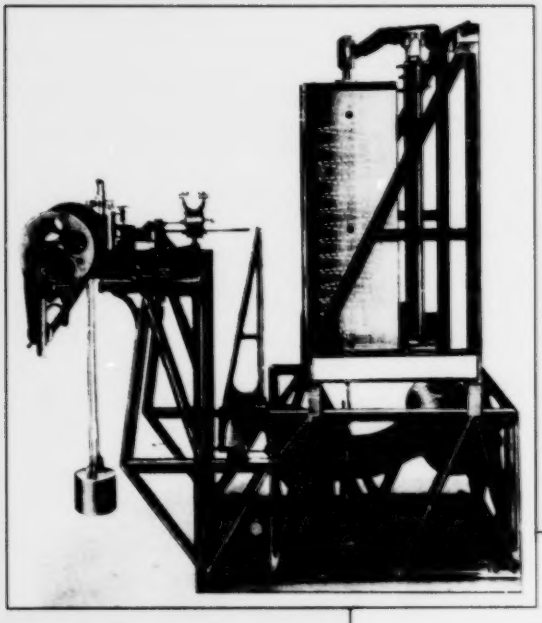
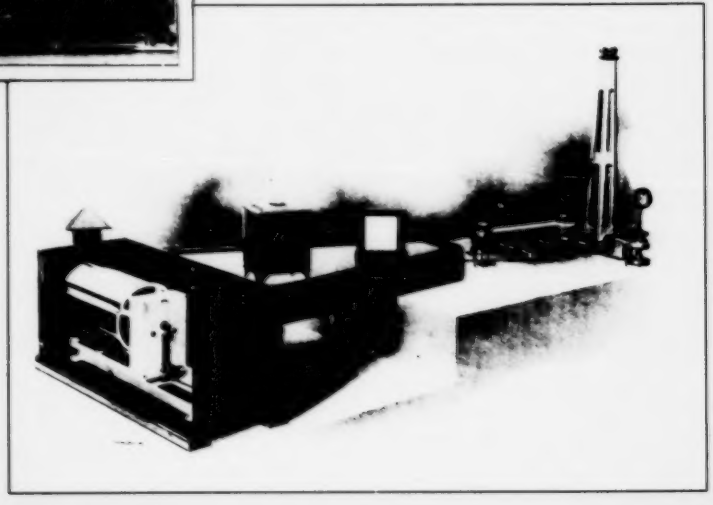
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
PAPER 88-25



CANADIAN SEISMOGRAPH OPERATIONS - 1987

P.S. Munro
R.J. Halliday
W.E. Shannon
D.R.J. Shieman



GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
PAPER 88-25

Seismological Series Number 99

CANADIAN SEISMOGRAPH OPERATIONS - 1987

P.S. Munro
R.J. Halliday
W.E. Shannon
D.R.J. Shieman

1990

91-00892/

© Minister of Supply and Services Canada 1990

Available in Canada through
authorized bookstore agents and other bookstores
or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

and from

Geological Survey of Canada offices:

601 Booth Street
Ottawa, Canada K1A 0E8

3303-33rd Street N.W.,
Calgary, Alberta T2L 2A7

100 West Pender Street
Vancouver, B.C. V6B 1R8

A deposit copy of this publication is also available for reference
in public libraries across Canada

Cat. No. M44-88/25
ISBN 0-660-56226-X

Price subject to change without notice

Cover description

Pictured here are early seismic instruments used at the Dominion Observatory in Ottawa. The seismographs are (top) a Milne-Shaw horizontal (in service from 1923 to 1959), and (bottom) a Weichert vertical (1912 to 1937). The observatory now houses the national headquarters for the Seismology Program of the Geological Survey of Canada. This site continues to record seismic data with modern instrumentation and the activities of the program are described in this report.

CONTENTS

1 Abstract
1 Introduction
1 Canadian Seismograph Network
1 General
1 Standard stations
1 Regional stations
4 Eastern Canada Telemetered Network (ECTN)
4 The outstations
5 Digital telemetry
6 Central processing site
9 GAC SRO-type borehole seismometer
9 Sudbury Local Telemetered Network (SLTN)
9 Charlevoix Local Telemetered Network(CLTN)
10 Western Canada Telemetered Network (WCTN)
11 Yellowknife array
12 Special or temporary stations
12 Strong-motion seismograph network
16 Canadian seismological data
16 Standard and regional station procedures
16 Rapid Telex data
17 Microfilm
17 Original seismograms
17 Data management
17 Special and digital data
17 Canadian earthquakes
17 Seismograph station instrumentation
17 Instrument changes during 1987
19 Calibration curves
19 Personnel
19 References

Figures

5 1. Canadian standard and regional seismograph stations - 1987
6 2. Eastern Canada Telemetered Network and other stations - 1987
7 3. Eastern Canada Telemetered Network, radio telemetry subnetwork - 1987
7 4. Eastern Canada Telemetered Network, telecommunications subnetwork - 1987
11 5. Western Canada Telemetered Network and other stations - 1987
12 6. Yellowknife seismograph array - 1987

Tables

2 1. Standard and regional seismograph stations and operators - 1987
8 2. Eastern Canada Telemetered Network stations - 1987.
8 3. Transmission delays for ECTN station data
9 4. Sudbury Local Telemetered Network stations - 1987
10 5. Charlevoix Local Telemetered Network stations - 1987
10 6. Western Canada Telemetered Network stations - 1987.
13 7. Special or temporary stations - 1987.
13 8. Accelerograph sites in Canada - 1987.
13 Accelerograph sites in eastern Canada.
14 Accelerograph sites in western Canada.
16 Accelerograph site in northern Canada.

CANADIAN SEISMOGRAPH OPERATIONS — 1987

Abstract

At the end of 1987 the Geological Survey of Canada, Department of Energy, Mines and Resources, operated or contracted the operation of 14 standard seismograph stations, 48 regional stations, 2 regional telemetered networks, based in Ottawa and near Victoria, 2 local telemetered networks, a medium-aperture array at Yellowknife, two strong-motion seismograph networks on the east and west coasts and several special or temporary seismographs. This report gives the characteristics of the various systems and describes the format and availability of the recorded data.

INTRODUCTION

This report is published annually as part of the Seismological Series of the Geological Survey of Canada. It contains summary information on the seismograph installations operated by, for, or in co-operation with the Geophysics Division, Geological Survey of Canada, Department of Energy, Mines and Resources. This information includes a brief description of the various types of seismograph installations, the data produced, the data processing procedures and facilities, and the availability of station data and records. Summary information on instrumental changes in the network and calibration curves for the seismograph stations are included later in the report.

CANADIAN SEISMOGRAPH NETWORK

General

The Canadian Seismograph Network (CSN) is composed of various types of seismograph installations, which are briefly described in the following sec tions. At the end of 1987, these installations included 14 standard stations (minimum of six daily records), 48 regional stations (minimum of one daily record), a 20-station, short-period, vertical-component network telemetered into Ottawa, Ontario, a similar 18-station network telemetered into Sidney, British Columbia, a 3-station short-period, vertical component network telemetered into Sudbury, Ontario, a 6-station short-period, three component network telemetered into La Pocatière, Quebec, a short and long-period vertical seismograph array situated at Yellowknife Northwest Territories, two strong-motion seismograph networks and several special or temporary installations.

Standard stations

A standard station consists of three orthogonal short-period seismographs and three orthogonal long-period seismographs, each producing a photographic record or a visual record on a Helicorder. Table 1 lists stations, locations and operators in alphabetic order by station code (*see also* Fig. 1). The short-period seismometers used in most standard stations are Willmores with a nominal period of one second. The seismometer signal, after passing through the attenuator, which has resistors arranged in a TEE-pad formation, is fed into a Tinsley galvanometer having a nominal period of one-quarter second. The Montréal station has a standard short-period Benioff system. The three long-period Columbia seismometers used in all standard stations have their free period nominally set to 15 seconds. The same type of attenuator TEE-pad formation used in the short-period seismographs is also used in the long period seismographs. The long-period Lehner-Griffith galvanometers have a nominal period of 90 seconds.

Accurate timing is provided by a Sprengnether TS-100 chronometer or a Geological Survey of Canada digital chronometer rated against the national time service CHU or WWV. For stations equipped with Sprengnether chronome ters, a calibration pulse, corresponding in initial direction to a compression of the ground, is applied to the three long-period seismometers at 00^h and 12^h U.T. (Lombardo *et al.* 1977, p. 17). For stations with digital chronometers (FRB, SCH, INK, ALE, MBC, YKC), the calibration pulse is applied only at 00^h U.T. At station INK only, it corresponds to an initial dilatation of the ground, producing an initial downward response on these seismograms instead of upward, as at the other stations.

A Sprengnether three-component photographic recorder is used for both short- and long-period seismographs. The short-period recorder drum rotation rate is set to 60 mm per minute, and the long-period rate at 15 mm per minute.

Calibration curves for all standard stations and any instrumental changes made during the year are included in Section 4 in alphabetical order by station code in the section on "Calibration curves".

Regional stations

Regional seismograph stations are used in seismically active areas of Canada to supplement the standard station network or for special studies. Table 1 lists the stations, locations and operators in alphabetic order by station code (*see also* Fig. 1).

Table 1. Standard and Regional Seismograph Stations and Operators — 1987
(*see also* Tables 2 and 4)

Station Code	Station	Latitude and Longitude (degrees)	Elevation (metres)
ALE	Alert, N.W.T. Owned and operated by the Geological Survey of Canada. Station seismologist in 1987 was P. Rushforth, succeeded by C. Willis on June 4.	82.503 N 62.350 W	65
BBB*	Bella Bella, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by L. Bergen.	52.1847 N 128.1133 W	14
BLC*	Baker Lake, N.W.T. Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Division, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.	64.32 N 96.02 W	16
BMS	Big Muddy Lake, Saskatchewan Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by S. Nyhus, Minton, Saskatchewan.	49.212 N 104.793 W	419
BNAB*	Bonilla, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra. The station commenced operation on December 4.	53.4933 N 130.6372 W	16
BNB*	Barry Inlet, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra.	52.5758 N 131.7522 W	765
CWB*	Cumshewa, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra.	53.1581 N 131.9967 W	620
DLB*	Dease Lake, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra.	58.427 N 130.060 W	1210
DWY*	Dawson City, Yukon Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by Mr. and Mrs. O. Blattler.	64.053 N 139.432 W	346
EDM	Edmonton, Alberta Instrumented by the Geological Survey of Canada. Owned and operated by the Department of Physics, University of Alberta, with contract support from the Geological Survey of Canada.	53.222 N 113.350 W	730
EFO*	Effingham, Ontario Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by M. Bering.	43.092 N 79.312 W	168
FCC*	Fort Churchill, Manitoba Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by W. Ayotte.	58.762 N 94.087 W	39
FFC	Flin Flon, Manitoba Owned and operated by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by W. Kemp.	54.725 N 101.978 W	338
FRB	Iqaluit, N.W.T. Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Division, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.	63.747 N 68.547 W	18

* Regional station

Station Code	Station	Latitude and Longitude (degrees)	Elevation (metres)
FSB*	Fort St. James, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by D. Hoy.	54.477 N 124.328 W	747
FST*	Fort Simpson, N.W.T. Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by D. Balderson. The station was closed on March 30.	61.840 N 121.275 W	175
GBN*	Guysborough, Nova Scotia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by F. Lombardo.	45.407 N 61.513 W	38
GDR*	Gold River, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by H.M. de Waal.	49.7810 N 126.0319 W	100
GOB*	Galiano Island, British Columbia Owned and operated by the University of British Columbia with contract support from the Geological Survey of Canada.	49.0122 N 123.5833 W	10
GTO*	Geraldton, Ontario Owned by Atomic Energy of Canada Limited. Operated for Atomic Energy of Canada Limited by the Ontario Department of the Environment with support from the Geological Survey of Canada.	49.745 N 86.962 W	350
HAL*	Halifax, Nova Scotia Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by Dalhousie University.	44.6376 N 63.5920 W	64
HUO*	Hudson, Ontario Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by E. Sitar. The station was closed on June 2.	50.0805 N 92.0982 W	367
HYT*	Haines Junction, Yukon Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated at Parks Canada by E. Dulac under contract for the Geological Survey of Canada.	60.8250 N 137.5038 W	1416
IGL*	Igloolik, N.W.T. Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated for the Geological Survey of Canada by the Department of Indian and Northern Affairs.	69.377 N 81.807 W	38
INK	Inuvik, N.W.T. Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Division, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.	68.307 N 133.520 W	40
JBO*	La Grande-3, Québec Owned and operated by the James Bay Corporation, La Grande-3, Québec, with support from the Geological Survey of Canada.	53.6103 N 75.6053 W	381
JCO*	La Grande-3, Québec Owned by the James Bay Corporation, La Grande-3, Québec, with support from the Geological Survey of Canada.	53.4672 N 75.8242 W	320
KAO*	Kapuskasing, Ontario Owned by Atomic Energy of Canada Limited. Operated under contract for Atomic Energy of Canada Limited by R. Stackhouse with support from the Geological Survey of Canada.	49.448 N 82.485 W	198
KBB*	Kelsey Bay, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra.	50.3847 N 126.0275 W	1310

* Regional stations

Station Code	Station	Latitude and Longitude (degrees)	Elevation (metres)
KBT*	Komakuk Beach, Yukon Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Division, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.	69.5936 N 140.1822 W	15
LIB*	Langara Island, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by K. Brunn.	54.2558 N 133.0583 W	35
LMQ*	La Malbaie, Québec (Charlevoix Observatory) Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by H. Bergeron, Saint-Hilarion, Québec.	47.5483 N 70.3267 W	419
LXQ*	La Grande-3, Québec Owned and operated by the James Bay Corporation, La Grande-3, Québec, with support from the Geological Survey of Canada.	53.7223 N 76.0222 W	195
MBC	Mould Bay, N.W.T. Owned and operated by the Geological Survey of Canada. Station seismologist in 1987 was R. Sherlock, succeeded by J. Sabourin on June 3.	76.242 N 119.360 W	15
MNB*	Mount Dainard, British Columbia Partially instrumented by the Geological Survey of Canada and operated for B.C. Hydro and Power Authority by B. Chandra.	52.1987 N 118.3833 W	2271
MNT	Montréal, Québec Owned and operated by Jean-de-Brébeuf College with partial instrumental support and full contract support from the Geological Survey of Canada.	45.5025 N 73.6230 W	112
MSTB*	Masset, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra. The station commenced operation on December 4.	54.0033 N 132.1180 W	91
NDB*	Naden, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra. The station commenced operation on December 15.	53.9550 N 132.9417 W	686
OTT	Ottawa, Ontario Owned and operated by the Geological Survey of Canada.	45.3942 N 75.7167 W	77
PCB*	Port Clements, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra. The station commenced operation on December 15.	53.7061 N 132.5675 W	634
PGC*	Sidney, British Columbia Owned and operated by the Geological Survey of Canada. The seismograph observatory is part of the Pacific Geoscience Centre, 9860 W. Saanich Road, Box 6000, Sidney, B.C., V8L 4B2. An office of the Geological Survey of Canada is located in the Pacific Geoscience Centre.	48.6500 N 123.4508 W	5
PHC*	Port Hardy, British Columbia Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Division, Atmospheric Environment Service, Environment Canada. The standard station was closed on September 25. A regional station commenced operation on December 10, and was operated under contract for the Geological Survey of Canada by M. Kearey.	50.707 N 127.437 W	33

* Regional station

Station Code	Station	Latitude and Longitude (degrees)	Elevation (metres)
PNT	Penticton, British Columbia Owned by the Geological Survey of Canada. The station was operated under contract for the Geological Survey of Canada by G. Furtado.	49.32 N 119.62 W	550
QCQ*	Québec, Québec Owned and operated by the Department of Geology, Laval University, with contract support from the Geological Survey of Canada.	46.7789 N 71.2758 W	91
RES*	Resolute, N.W.T. Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by Kheraj Enterprises Ltd.	74.687 N 94.900 W	15
RUB*	Prince Rupert, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra.	54.3262 N 130.2847 W	35
SCH	Schefferville, Québec Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by McGill University Research Station.	54.817 N 66.783 W	540
SES	Suffield, Alberta Owned by the Geological Survey of Canada. Operated for the Geological Survey of Canada by the Department of National Defence.	50.396 N 111.042 W	770
SIC*	Sept-Îles, Québec Owned and operated by the Iron Ore Company of Canada, Sept-Îles, Québec, with support from the Geological Survey of Canada.	50.172 N 66.738 W	283
SJB*	Cape St. James, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Atmospheric Environment Service, Environment Canada.	51.937 N 131.015 W	100
SKB*	Skidegate, British Columbia Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by N. Gessler, Queen Charlotte, B.C.	53.2478 N 131.9963 W	10
SLQ*	Saint-Louis-du-Ha! Ha!, Québec Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated for the Geological Survey of Canada by the Centre d'interprétation scientifique de Témiscouata.	47.6662 N 69.0103 W	320
SOO*	Sioux Lookout, Ontario Owned by Atomic Energy of Canada Limited. Operated for Atomic Energy of Canada Limited by J. Mickelson with support from the Geological Survey of Canada. The station commenced operation on June 10.	50.0762 N 91.8880 W	358
SPY*	Shingle Point, Yukon Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Divison, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.	68.922 N 137.260 W	35
STJ	St. John's, Newfoundland Owned by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Department of Earth Sciences, Memorial University.	47.5717 N 52.7328 W	62
SXT*	Sachs Harbour, N.W.T. Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by A.R. Goose until October 3 and then by S. McDonnell.	71.9892 N 125.2397 W	77

* Regional stations

Station Code	Station	Latitude and Longitude (degrees)	Elevation (metres)
TBO*	Thunder Bay, Ontario	48.6473 N 89.4083 W	468
	Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated for Atomic Energy of Canada Limited by the School of Forestry, Lakehead University, with support from the Geological Survey of Canada. The station commenced operation on January 23.		
TXB*	Texada Island, British Columbia	49.6969 N 124.4360 W	515
	Owned and operated by the University of British Columbia with contract support from the Geological Survey of Canada.		
ULM*	Lac du Bonnet, Manitoba	50.2499 N 95.8750 W	281
	Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated for the Geological Survey of Canada by Atomic Energy of Canada Limited.		
UNB*	Fredericton, New Brunswick	45.9462 N 66.6442 W	64
	Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Physics Department, University of New Brunswick.		

* Regional station

Station Code	Station	Latitude and Longitude (degrees)	Elevation (metres)
VIB*	Van Inlet, British Columbia	53.2522 N 132.5406 W	1008
	Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by B. Chandra.		
WHC*	Whitehorse, Yukon	60.737 N 135.098 W	734
	Instrumented by the Geological Survey of Canada. Operated under contract for the Geological Survey of Canada by the Radiosonde Division, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.		
WKB*	White Rock, British Columbia	49.0436 N 122.8181 W	110
	Owned and operated by the University of British Columbia with contract support from the Geological Survey of Canada.		
YKC	Yellowknife, N.W.T.	62.478 N 114.473 W	198
	Owned and operated by the Geological Survey of Canada. Station seismologists during 1987 were D. Monsees, O.I.C., L. Mahaney and A. Langlois.		

* Regional stations

An older regional station consists of a short-period vertical seismograph using a Willmore MK II seismometer with a nominal one-second period. A Geotech preamplifier is used with a Geotech Helicorder to produce a visual record. Accurate timing is provided by a Sprengnether TS-100 chronometer rated against the national time service CHU or WWV. The newer stations have a Regional Modular Seismograph. This seismograph uses a Geotech S-13 seismometer, a Geological Survey of Canada preamplifier and a Geotech Helicorder. Timing is provided by a Geological Survey of Canada digital chronometer.

At Whitehorse, short-period, north-south and east-west records are also produced. At Resolute both short- and long-period vertical seismographs are operated; the long-period seismometer is a Geotech SL-210 with nominal 15-second period. Several regional stations have a radio telemetry link (BNB, CWB, DLB, GOB, HYT, KBB, LMQ, MNB, MSTB, NDB, PCB, SIC, VIB, WKB) or a telephone link (DLB, KBT, PHC, SPY, SXT) from the seismometer site to the recorder site.

Regional station calibration curves and any instrumental changes made during the year are described in a later section in alphabetic order by station code. Seven new regional stations were added to the CSN (BNAB, MSTB, NDB, PHC, PCB, SOO, TBO) while two were closed (FST, HUO).

Eastern Canada Telemetered Network (ECTN)

The Eastern Canada Telemetered Network (ECTN) commenced operation in 1974 with four short-period vertical outstations transmitting data to a central processing site in Ottawa via leased telephone lines. Since then the system has been expanded and, at the end of 1987 there were 20 stations transmitting data by UHF radio and/or telecommunication lines. Data concentration schemes are used for some of the more distant stations in order to reduce telephone line costs. Figures 2, 3 and 4 show the locations of seismograph stations and concentration points for the radio telemetry and telecommunications subnet works. Table 2 lists each station with its geographical co-ordinates and operating dates. Stations are listed in order of their entry into the ECTN.

The outstations

The Mark I seismograph outstations consist of a Geotech S-13 seismometer with a period of 1 second, driving a signal amplifier and 5-pole low-pass Butterworth filter with a corner frequency of 20 Hz. The amplifier output is digitized by a 9-bit A/D converter sampling at 60 times per second. An eight-step binary gain-ranging scheme is used to extend the dynamic range while maintaining reasonable resolution. When the A/D converter senses an input signal greater than its full-scale value, the gain is reduced by a factor of two, or to a minimum gain if no intermediate gain values exist. Conversely, for an input signal less than half the full-scale value, the gain is increased by a factor of two or to maximum gain if no intermediate gain values exist. The minimum ground velocity that can be detected is 10 nanometres per second, while the maximum ground velocity is about ± 320 microns per second, giving a dynamic range of 96 decibels.

Most locations now employ the more advanced Mark II outstation package. Either a Geotech S-13 seismometer or a Willmore MK II is used. The preamplifier incorporates a switch-selectable filter usually set to pass frequencies between 1 Hz and 16 Hz. A 12-bit A/D converter is used to digitize the seismic signal 60 times per

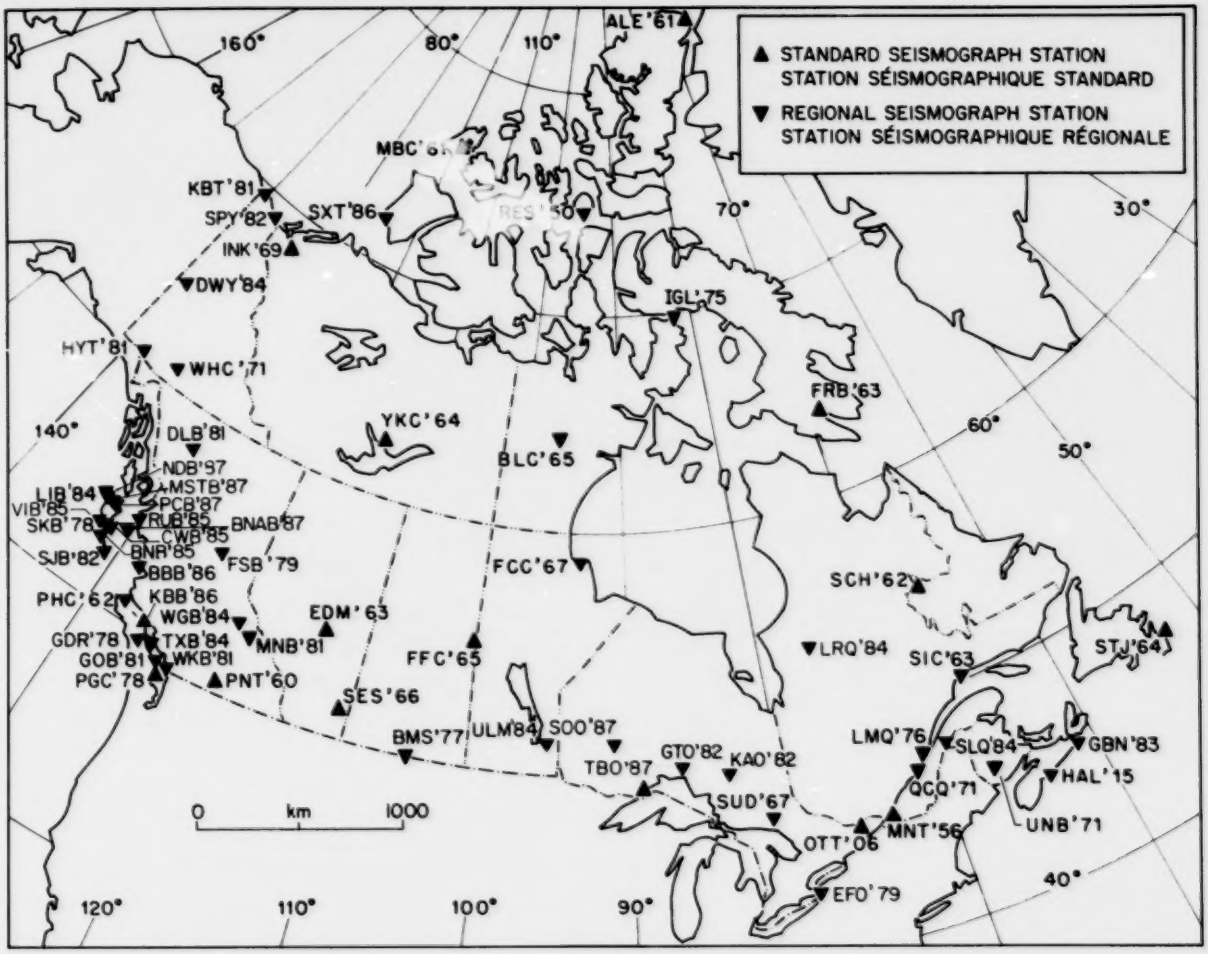


Figure 1. Canadian standard and regional seismograph stations – 1987. (*see also* Fig. 2 and 5)

second. The gain-ranging scheme involves four selectable gains: X1, X4, X16, and X64. A microcomputer selects the highest value of gain that can be used without overloading the A/D converter. The minimum detectable ground velocity is again 10 nanometres per second, but the largest signal that can be accommodated increases to about ± 1309 microns per second, giving a dynamic range of 108 decibels.

The Mark III outstation package was introduced during this year. This configuration employs a Geotech S-13 seismometer, with period of one second, driving a signal amplifier with a 6-pole Bessel low-pass filter at 15 Hz, a single-pole Butterworth low-pass filter at 30 Hz and a single pole Butterworth high-pass filter at 0.568 Hz. A 12-bit A/D converter is used to digitize the seismic signal at a rate of 60 or 80 times per second. The gain-ranging scheme involves a 3-bit gain table. Again, a microcomputer selects the highest value of gain that can be used without overloading the A/D converter. The minimum detectable ground velocity is 2 nanometres per second and the largest signal that can be accommodated is ± 2097 microns per second, giving a dynamic range of 126 decibels.

For the Mark II and Mark III outstations, a calibration pulse is input once each 24 hours by applying a 1 milliampere direct current to the seismometer calibration coil for 4 seconds. Also once each 24 hours, one sample of seismic data is replaced by a special code-word that identifies the station.

Digital telemetry

Most outstations transmit data over dedicated, unconditioned (voicegrade) telephone lines at 1200 baud using frequency-shift-key (FSK) modula tion. For remote sites where telecommunications were not feasible, UHF radio telemetry links were established for all or part of the transmission path. The carrier at radio sites is frequency modulated directly by the serialized digital signal. Figure 3 shows the current radio telemetry subnetwork.

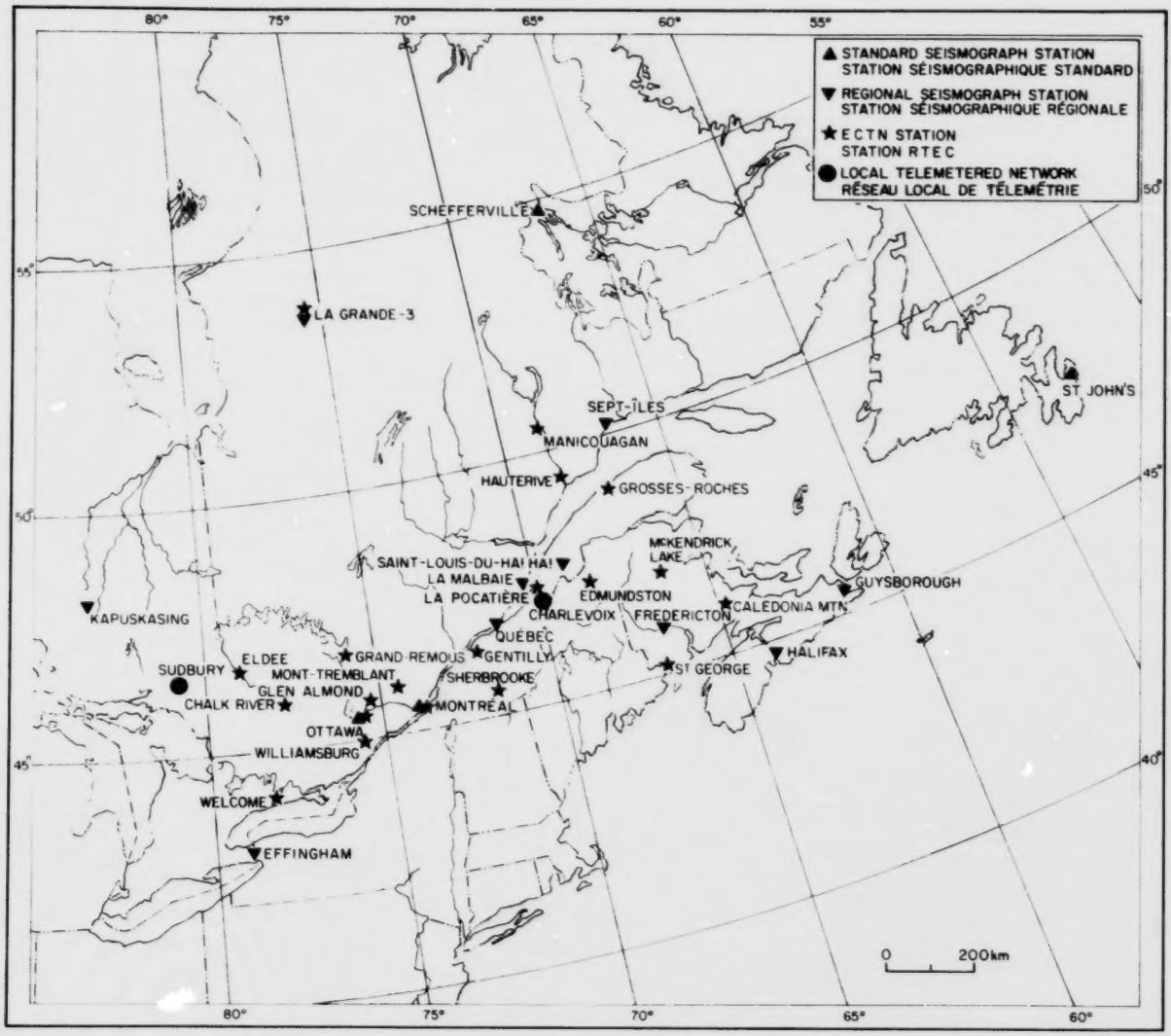


Figure 2. Eastern Canada Telemetered Network and other stations – 1987.

As the network expanded the ongoing costs of telecommunications became significant. Special software and hardware were developed which concentrated up to four seismic channels on a single line. A second level of signal concentration over telephone lines was developed for the eastern stations. At a concentrator site, a Gandalf SM9600 supermodem combined two 4800 bit per second streams into one 9600 bit per second stream. Thus, signals from up to eight seismic stations may be sent over a single, unconditioned telephone line. The current telecommunications subnetwork is presented in Figure 4.

Time delays and uncertainties are introduced by digitization, concentra tion and telephone line transmission of data from an outstation to the recording laboratory in Ottawa. Table 3 presents measured or theoretical values for the time delay plus uncertainty for all ECTN stations, including delays in the outstation amplifiers.

Central processing site

On June 11, 1986, the fourth-generation Canadian Digital Telemetered Seismic Network (CDTSN) computer system was installed. This system, called the CDTSN Mark IV, features a PDP-11/73 processor which receives the incoming data stream and produces formatted one-second data buffers. These data blocks are stored in a temporary 5 minute ring buffer that resides in memory. A separate

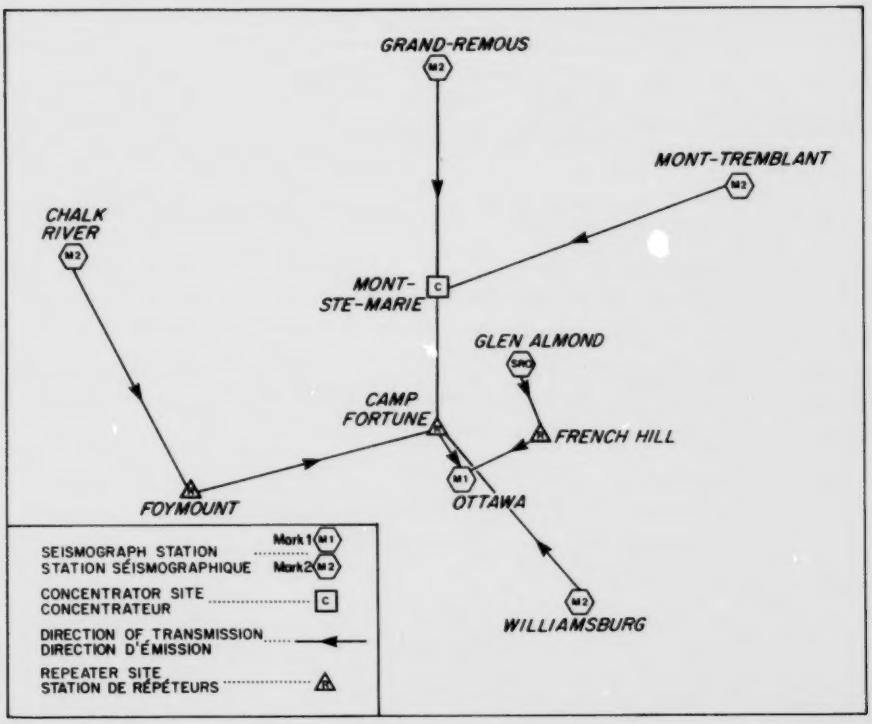


Figure 3. Eastern Canada Telemetered Network, radio telemetry subnetwork – 1987.

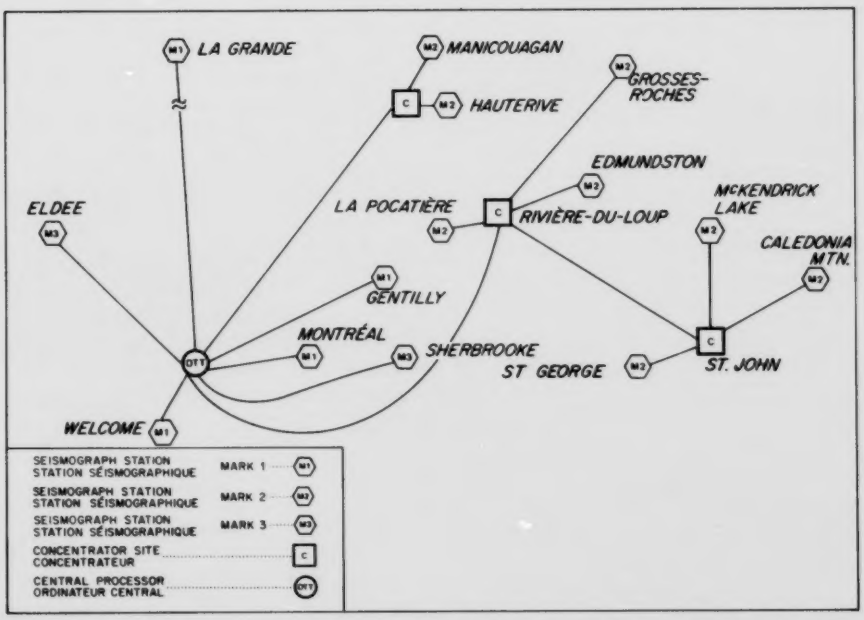


Figure 4. Eastern Canada Telemetered Network, telecommunications subnetwork – 1987.

Table 2. Eastern Canada Telemetered Network stations — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°W)	Elevation (m)	Operating dates
Ottawa, Ont. (OTT)	45.3942	75.7167	77	Feb. 24/74 to Apr. 25/78; Jan. 26/79 to date
Montréal, Qué. (MNT)	45.5025	73.6230	112	Feb. 24/74 to date
Manicouagan, Qué. (MNQ)*	50.5333	68.7744	564	Nov. 27/74 to date
Gentilly, Qué. (GNT)*	46.3628	72.3722	10	Apr. 26/78 to date
Glen Almond, Qué. (GAC)	45.7033	75.4783	62	Oct. 26/79 to date
La Pocatière, Qué. (LPQ)	47.3408	70.0093	126	June 6/80 to date
Sherbrooke, Qué. (SBQ)	45.3783	71.9263	265	Aug. 12/80 to date
Williamsburg, Ont. (WBO)	45.0003	75.2750	85	Dec. 9/80 to date
Chalk River, Ont. (CKO)	45.9944	77.4500	190	Jan. 12/81 to date
Mont-Tremblant Qué. (TRQ)	46.2222	74.5556	853	Mar. 16/81 to date
Grand-Remous, Qué. (GRQ)	46.6067	75.8600	290	Mar. 16/81 to date
Grosses-Roches, Qué. (GSQ)	48.9142	67.1106	398	Oct. 28/81 to date
Edmundston, N.B. (EBN)	47.462	68.242	195	Oct. 28/81 to date
St. George, N.B. (GGN)	45.117	66.822	30	Oct. 28/81 to date
Caledonia Mtn., N.B. (LMN)	45.852	64.806	363	Oct. 28/81 to date
McKendrick L., N.B. (KLN)	46.8433	66.3717	411	Jan. 28/82 to date
Hauterive, Qué. (HTQ)*	49.1917	68.3939	123	Apr. 15/82 to date
Welcome, Ont. (WEO)!	44.0186	78.3744	149	Apr. 30/82 to date
Eldee, Ont. (EEO)+	46.6411	79.0733	398	March 8/84 to date
La Grande-3, Qué. (JAQ)*	53.8022	75.7211	366	Mar. 23/81 to Nov. 22/82 Apr. 2/84 to Nov. 5/84 Feb. 26/85 to date

* Supported by Hydro-Québec
! Supported by Ontario Hydro
\+ Supported by Atomic Energy of Canada Limited

Table 3. Theoretical transmission delays for ECTN station data

Communication Link	ECTN Station	Typical Delay (Fixed & Uncertainty) (ms)
Direct radio or telephone link to Ottawa	CKO, EEO, GAC, GNT, JAQ, JBQ, MNT, OTT, SBQ, WBO, WEO	47 - 82
One level of data concentration, no supermodem	TRQ, GRQ MNQ, HTQ	70 - 104 61 - 109
One level of data concentration using supermodems	LPQ, GSQ, EBN	198 - 233
Two levels of data concentration using supermodems	GGN, LMN, KLN	277 - 311

Table 4. Sudbury Local Telemetered Network stations — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°W)	Elevation (m)	Operating dates
Sudbury, Ont. (SUO)	46.4027	81.0068	252	Dec. 16/84 to date
Sudbury, Ont. (SZO)	46.4380	81.4961	312	Jan. 24/87 to date
Sudbury, Ont. (SWO)	46.7328	80.9994	372	May 27/87 to date

event detection program continuously monitors the incoming data and, when the trigger conditions are satisfied, creates an event file on disk of unfiltered digital data.

The event-detection algorithm decimates the data by a factor of two and pre-filters it with a passband of 2 to 5 Hz. The absolute value is then integrated to form a short-term average with a 4.3 second time constant and a long-term average with a 4.3 minute time constant. A trigger is declared when the short-term average exceeds a threshold, defined as a constant (typically 2 to 4), times the long-term average. Digital data from all channels are saved in the event file whenever a trigger occurs on any channel. The filter characteristics, time constants and trigger threshold may each be changed to provide different trigger conditions on a per channel basis.

Digital event files are transferred automatically to the Current Seismicity MicroVAX II computer over an Ethernet LAN for interactive display and analysis of waveforms and for event location. The same network is used for subsequent transfers to the VAX-11/750 central computer. This unit is used to archive waveform data in a 9-track magnetic tape library and to maintain the relational Seismicity Database of phase measurements and location determinations. A second identical PDP-11/73 system provides a parallel backup system.

Each PDP-11/73 system produces up to twelve channels of visual Helicorder records with operator-selectable monitor channels and sensitivities.

Additional information on the ECTN development can be found in the annual reports by Wetmiller et al. (1986) and Hayman et al. (1985), as well as internal reports by Lyons (1980, 1988) and Lyons and Vesa (1981). Calibration curves for the monitor records and response curves for the digital data are included in a later section of this report

GAC SRO-type borehole seismometer

At Glen Almond, Québec (GAC), a Geotech model 36000 triaxial seismometer is installed at a 100 metre depth in a cased borehole. The digital short period and long-period signals are incorporated into the ECTN data acquisition system. At the outstation the three short-period signals are each digitized at 30 samples per second and the three long-period signals at one sample per second. The respective passbands are shown on the GAC calibration curves. The data are transmitted to Ottawa by radio telemetry at a rate of 1800 baud.

The ECTN trigger algorithm monitors only the short-period vertical component, but all three short-period components are saved during an event. Continuous three-component long-period data are saved separately and permanently on magnetic tape. Copies of these tapes are sent to the Albuquerque Seismological Laboratory in Albuquerque, New Mexico, where they are merged with data from other seismic research observatories (SRO).

Sudbury Local Telemetered Network (SLTN)

In 1984, an autonomous local event processor was installed at the Science North museum in Sudbury, Ontario, for public display. Modelled on the ECTN, the SLTN system processes the data telemetered from a Mark II ECTN outstation, SUO, deployed in the rural area south of the city. Detected events, stored on a local disk, are transferred to Ottawa daily over a dial-up 9600 baud telephone link for editing and merging with the ECTN data set. A custom version of the ECTN Seismic Analysis Monitor software (SAM) provides automatic graphics display of the last triggered event and limited on-site event analysis.

The capability of the SLTN to monitor seismicity in the Sudbury Basin was significantly enhanced during 1987. In January, the SLTN central site hardware and software were upgraded to the CDTSN Mark IV level. The Mark II outstation at SUO was replaced with a Mark III unit on January 20 and two more Mark III outstations were added: SZO was installed on January 24 and SWO started on May 27 (*see* Fig. 2 and Table 4 for coordinates). All three outstations operate at 60 samples per second.

Charlevoix Local Telemetered Network (CLTN)

The Charlevoix Local Telemetered Network was installed in October, 1987, as a replacement for the analogue array deployed in the area since August 1977. The original six locations are still used and are listed in Table 5. These sites are now fitted with three orthogonal MkIII outstations running at 80 samples per second. Data are transmitted to the central processing site at La Pocatière, Québec, via UHF radio telemetry links (see Figure 2).

The CDTSN Mark IV central processor performs event detection on the vertical components of the six 3-component outstations. Absolute timing is achieved using a satellite time receiver (GOES) backed up by a Geological Survey of Canada digital chronometer. This processor is networked to the Ottawa Seismological

Laboratory via a synchronous DECnet connection over a dedicated telephone line. Event files are automatically transmitted to the Current Seismicity MicroVAX II computer for processing in conjunction with the ECTN and SLTN data sets. A visual record can be produced on site for any component during site visits.

Western Canada Telemetered Network (WCTN)

The Western Canada Telemetered Network, which commenced operation in 1975, consisted of four short-period vertical outstations connected to Victoria by telephone lines. Sidney replaced Victoria in mid-March 1978. At the end of 1987 the network consisted of 18 stations transmitting data by UHF radio and/or telecommunication lines. Table 6 gives a list of the stations with their coordinates and operating dates and Figure 5 shows their locations.

In October, 1986, the WCTN central site hardware and software were upgraded to the Mark IV level currently used in the ECTN.

The outstations, computer system, data recording and storage are similar to those of the ECTN.

Table 5. Charlevoix Local Telemetered Network stations — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°W)	Elevation (m)	Operating dates
St-Roch-des-Aulnais, Qué. (A11Q)	47.2425	70.1978	61	Oct. 30/87 to date
Rivière-Ouelle, Qué. (A16Q)	47.4706	70.0064	15	Oct. 30/87 to date
St-André, Qué. (A21Q)	47.7036	69.6897	46	Oct. 30/87 to date
Misère, Qué. (A54Q)	47.4567	70.4125	381	Oct. 30/87 to date
Sainte-Mathilde, Qué. (A61Q)	47.6930	70.0900	358	Oct. 30/87 to date
St-Siméon, Qué. (A64Q)	47.8264	69.8922	137	Oct. 30/87 to date

Table 6. Western Canada Telemetered Network stations — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°W)	Elevation (m)	Operating dates
British Columbia				
Port Alberni, (ALB)	49.272	124.830	25	Sept. 1/75 to date
Sidney, (PGC)	48.6500	123.4508	5	Mar. 18/78 to date
Haney, (HNB)	49.2744	122.5792	183	June 5/80 to date
Saturna Island, (SNB)	48.7750	123.1708	405	Jan. 28/81 to date
Sechelt, (SHB)	49.5972	123.8750	1143	Jan. 28/81 to date
Campbell River, (CBB)	50.0328	125.3653	317	Jan. 28/81 to date
Whistler, (WHB)	50.1281	122.9553	695	Nov. 9/81 to date
Nanaimo, (NAB)	49.2225	124.0037	256	Jan. 11/82 to date
Gonzales, (VGZ)	48.4139	123.3244	68	Mar. 23/82 to date
Eliza Dome, (EDB)	49.8737	127.1198	189	Apr. 29/82 to date
Estevan Point, (ETB)	49.3763	126.5380	1	Apr. 29/82 to date
Mount Ozzard, (OZB)	48.9603	125.4928	671	Apr. 29/82 to date
Port Renfrew, (PFB)	48.5717	124.4400	550	Jun. 15/83 to date
Bowen Island, (BIB)	49.406	123.306	37	May 9/84 to date
Mount Vedder, (VDB)	49.2061	122.1028	404	May 9/84 to date
Watts Point, (WPB)	49.6570	123.2095	273	May 9/84 to date
Buttle Lake, (BTB)	49.4683	125.5214	1640	Sept. 26/84 to date
Mount Grey, (MGB)	49.0000	124.6975	1300	Sept. 26/84 to date

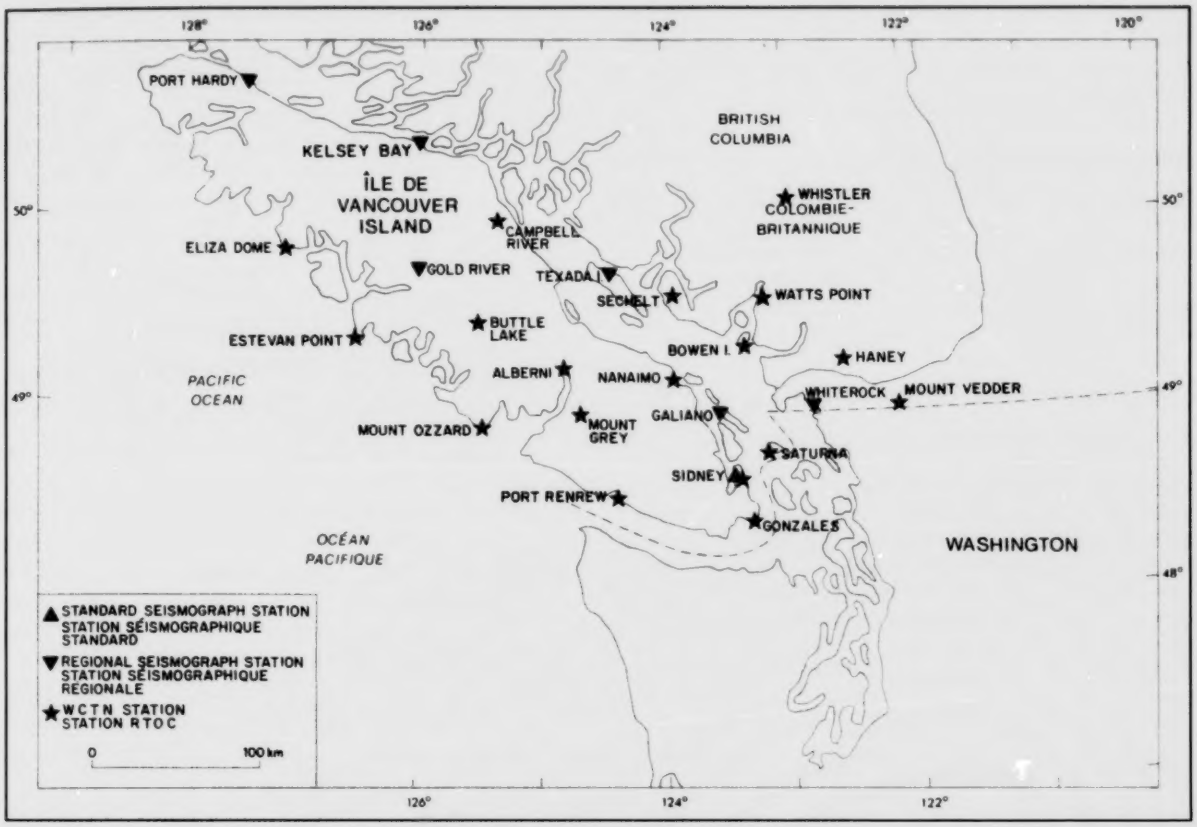


Figure 5. Western Canada Telemetered Network and other stations – 1987.

Calibration curves for the monitor stations and digital data response curves are given later.

Yellowknife array

The medium-aperture, short-period vertical array at Yellowknife, N.W.T., has operated since 1962. The array configuration is shown in Figure 6. The 18 Willmore Mark II vertical seismometers with a nominal one second period have a 2.5 km spacing. A nineteenth short-period vertical seismometer and two short-period horizontal seismometers are located in the Yellowknife standard station vault (YKC), which is indicated on Figure 6 as site G1.

In addition to the short-period array, a long-period tripartite array consisting of Geotech SL210 long-period vertical seismometers is located at sites G1, G2 and G3. Site G1 also contains two Geotech SL220 long-period horizontal seismometers and a single-component vertical broadband seismometer. These seismometer signals are recorded on FM tape only.

The outstation electronics package includes a VHF transmitter, receiver, diplexer, amplifier, calibrator and power inverter housed in a case insulated with 15 cm of polystyrene to reduce the effect of environmental extremes. Data are transmitted to the Control Centre by a frequency-modulated audio subcarrier. Power is obtained from a thermo-electric generator which burns propane from a 1000 litre tank which is refuelled annually. Because of the extremely low temperatures in winter (-40°C) a nitrogen tank is required to pressurize the propane tank.

At the Control Centre, the on-line digital processing system, called the Canadian Seismic Array Monitor (CANSAM) is built around a PDP-11 mini computer. The system remotely monitors and calibrates the various seismic sensors, digitizes the short-period signals at 20 samples per second, forms 121 beams in real time and processes the data with a detection algorithm. Detected events are saved on 9-track digital tape. A detection log is saved on disk with a hard copy log printed on a teletypewriter and punched in parallel on paper tape. The detection log is regularly transferred to Ottawa by a dial-up data link. Analogue FM tape is used to provide a continuous backup to the digital system and for additional data processing off-line in Ottawa. Helicorders are used to monitor one short-period channel, one long-period channel, a fifteen minute sequential sample of all channels and the last beam to trigger.

Additional information on the Yellowknife array history, developments and current configuration can be found in reports by Manchee and Somers (1966),

Manchee and Hayman (1972) and Weichert and Henger (1976). Response curves for the short- and long-period array and the broadband seismometer are included in a later section.

Special or temporary stations

To supplement the existing permanent seismograph networks of the Geological Survey of Canada, special or temporary installations are commissioned at different sites for varying lengths of time. Table 7 gives the locations and operating dates for these stations plus a brief description of the type of installation.

Strong-Motion Seismograph Networks

Strong-motion instruments in Canada are organized into two networks, one in eastern Canada maintained by the Geophysics Division of the Geological Survey of Canada and one in western Canada (including one station in northern Canada) maintained by the Cordilleran and Pacific Geoscience Division of the Geological Survey of Canada. At the end of 1987 there were 80 accelerographs deployed in the two networks. The 62 accelerograph sites described in Table 6 are listed in chronological order of initial installation. (Some sites have been closed and subsequently re-opened.)

For a description of the strong-motion program see Weichert and Munro (1987). For a report on all Canadian strong-motion records to 1979, see Weichert and Milne (1980). For a report on the analysis of the Miramichi accelerograms, see Weichert et al. (1982) and Weichert (1985). For reports on the analysis and discussion of the Nahanni accelerograms see Weichert et al. (1986) and Wetmiller et al. (1987).

For any additional information on the strong-motion networks write to:

Geophysics Division
Geological Survey of Canada
Energy, Mines and Resources Canada
1 Observatory Crescent
Ottawa, Ontario K1A 0Y3
or
Cordilleran and Pacific Geoscience Division
Geological Survey of Canada
Energy, Mines and Resources Canada
9860 W. Saanich Road, Box 6000
Sidney, B.C. V8L 4B2

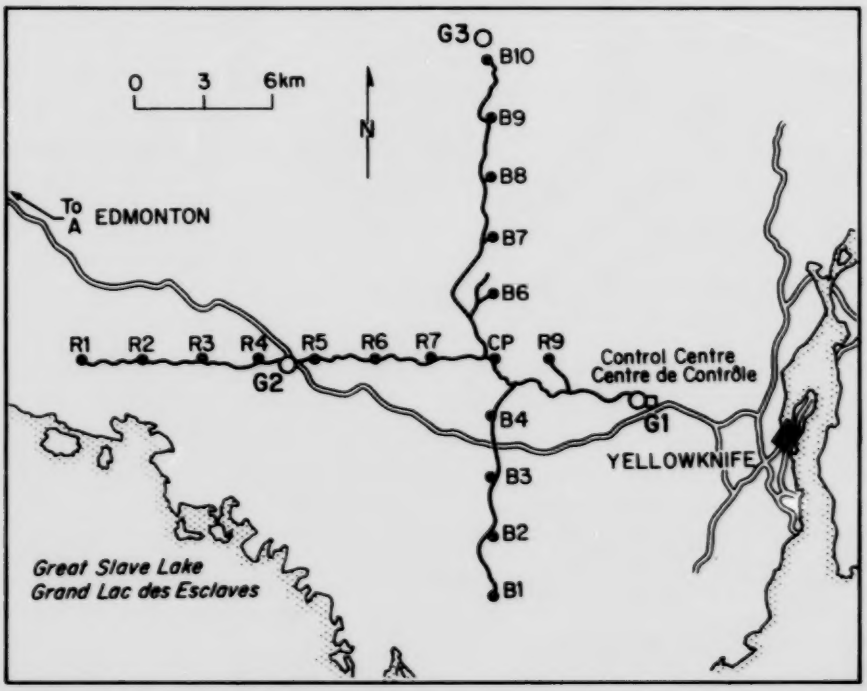


Figure 6. Yellowknife seismograph array – 1987.

Table 7. Special or temporary stations – 1987

Station Location	Coord. (degrees)	Operating Dates	Description
Charlevoix array La Pocatière, Qué.	47.5 N 70.0 W	Aug. 30/77 to Oct/87	6 element (3 on north shore, 3 on south) telemetered array recording on analogue tape
Nahanni, N.W.T.	62.2 N 124.2 W	Oct. 13/85 to date	3 Kinemetrics SMA-1 accelerographs at various locations.

Table 8. Accelerograph sites in Canada — 1987

TABLE EXPLANATION

LOCATION
Closest community followed by site name.

DATE
Installation date of first instrument at site.

COORDINATES (COORD)
Latitude (N) and longitude (W) are listed to the nearest 0.01 degree. Where they are not known that accurately they are listed to the nearest 0.1 degree. For eastern Canada, coordinates supplied in degrees and minutes have been converted to the nearest 0.01 degree.

INSTRUMENT (INSTR)
eledyne-Geotech RFT-250 and Kinemetrics SMA-1.

SENSITIVITY (SENS)
Full-scale sensitivity of the instrument expressed as multiplier of the acceleration of gravity (g).

TRIGGER
Triggering level. The RFT-250 has a horizontal displacement trigger. The SMA-1 has a vertical trigger sensitive to acceleration in the 1 to 10 Hz bandwidth. Where the acceleration level is listed as 0.01 g, the instrument has not been field calibrated and is assumed to be at the factory-set level.

OWNER

EMR	Energy, Mines and Resources Canada
HQ	Hydro-Québec
BCHPA	British Columbia Hydro and Power Authority
TG	Teleglobe Canada
ALCAN	Aluminum Company of Canada

BUILDING
A brief description of the structure housing the instrument, followed by the location of the instrument.

FOUNDATION
The material underlying the structure housing the instrument.

* New or reopened sites or those having changes in the tabulated material during the current year.

ACCELEROGRAPH SITES IN EASTERN CANADA — 1987

LOCATION	DATE	COORD	INSTR	SENS	TRIGGER	OWNER	BUILDING	FOUNDATION
Saint-Féréol, Qué. Former seismograph station	1/66	47.12 70.83	SMA-1	1 g	0.0072 g	EMR	Underground seismic vault. Instrument on concrete pier.	bedrock
Québec, Qué. Laval University	6/67	46.78 71.28	SMA-1	1 g	0.0065 g	EMR	Three-storey reinforced concrete. Instrument on concrete pier on basement floor slab.	bedrock
La Malbaie, Qué. Post Office	9/67	47.68 70.15	SMA-1	1 g	0.0112 g	EMR	One-storey steel frame, masonry walls. Instrument on concrete pier on basement floor slab.	bedrock
Saint-Pascal, Qué. Post Office	10/69	47.53 69.80	SMA-1	1 g	0.0050 g	EMR	One-storey reinforced concrete and masonry. Instrument on concrete basement floor slab.	bedrock
Montréal, Qué. Jean-de-Brébeuf College	12/73	45.50 73.62	SMA-1	1/2 g	0.0058 g	EMR	Four-storey steel frame, curtain wall, poured concrete. Instrument in seismic vault in basement.	bedrock
Baie-Comeau, Qué. Daniel-Johnson Dam	6/74	50.67 68.73	SMA-1 (6 units)	1/2 g	0.01 g	HQ	Several locations in reinforced concrete dam of multiarch construction. Instruments vary from bedrock to 183 m level.	bedrock

ACCELEROGRAPH SITES IN EASTERN CANADA — 1987 (concl.)

LOCATION	DATE	COORD	INSTR	SENS	TRIGGER	OWNER	BUILDING	FOUNDATION
Baie-Comeau, Qué. Manic Trois Dam	9/74	49.77 68.62	SMA-1 (5 units)	1/2 g	0.01 g	HQ	One on concrete pier in instrument room in rock tunnel. Four on 3 different levels in earth dam.	bedrock alluvium
Tadoussac, Qué. Post Office	5/79	48.15 69.72	SMA-1	1 g	0.0075 g	EMR	Concrete pier to bedrock in crawl space of one-storey building.	bedrock
Chute-aux-Outardes, Qué. Outardes Deux Dam	10/79	49.17 68.40	SMA-1 (4 units)	1 g	0.01 g	HQ	One in spillway structure, three on earth dam.	bedrock alluvium
Rivière-du-Loup, Qué. Post Office	8/80	47.84 69.54	SMA-1	1 g	0.0108 g	EMR	Two-storey reinforced concrete. Instrument on basement slab.	bedrock
Baie-Saint-Paul, Qué. Post Office	5/79 10/82	47.44 70.51	SMA-1	1 g	0.0090 g	EMR	Two-storey brick building. Instrument on basement slab.	alluvium valley
Miramichi, N.B. Loggie Lodge II	6/82	46.97 66.53	SMA-1	1 g	0.0105 g	EMR	Above-ground seismic vault. Opened 10/86.	bedrock
Ottawa, Ont. GEO, Bldg. #7	8/84	45.39 75.72	SMA-1	1/2 g	0.0088 g	EMR	Underground seismic vault. Instrument on concrete pier.	bedrock
Rivière-Ouelle, Qué.	8/84	47.48 70.00	SMA-1	1 g	0.0108 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Edmundston, N.B.	8/84	47.46 68.24	SMA-1	1 g	0.0103 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Saint-Éleuthère, Qué.	8/84	47.50 69.36	SMA-1	1 g	0.0105 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Sainte-Lucie-de-Beauregard, Qué.	8/84	46.74 70.02	SMA-1	1 g	0.0100 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Saint-Georges, Qué.	8/84	46.14 70.58	SMA-1	1 g	0.0132 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Chicoutimi-Nord, Qué.	9/84	48.49 71.01	SMA-1	1/2 g	0.01 g	EMR	Outcrop in basement of two-storey wood-frame house.	bedrock
Saint-André-du-Lac-Saint-Jean, Qué.	9/84	48.33 71.99	SMA-1	1 g	0.0058 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Rimouski, Qué.	8/84	48.45 68.48	SMA-1	1 g	0.0101 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Les Éboulements, Qué.	6/85	47.55 70.33	SMA-1	1 g	0.0054 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock

ACCELEROGRAPH SITES IN WESTERN CANADA (BRITISH COLUMBIA) — 1987

LOCATION	DATE	COORD	INSTR	SENS	TRIGGER	OWNER	BUILDING	FOUNDATION
Victoria Law Courts Building	1/63	48.42 123.36	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Five-storey reinforced concrete. Instrument on concrete basement floor slab.	bedrock
Vancouver B.C. Hydro Building	7/63	49.28 123.12	SMA-1	1 g	0.011 g	EMR	Twenty-two-storey reinforced concrete. Instrument on concrete floor in lower basement.	bedrock
Victoria University of Victoria	9/64	48.46 123.31	SMA-1	1 g	0.011 g	EMR	Three-storey reinforced concrete. Part of foundation is reinforced concrete footings and part is 'Franki' piles. Instrument on basement floor slab.	clay
Port Alberni Pulp and Paper Mill	7/65	49.24 124.81	SMA-1	1 g	0.008 g	EMR	Two-storey reinforced concrete. Instrument on concrete floor over a stiff cellular substructure built on wood piles.	sand and gravel
Campbell River Ladore Dam	7/65	50.01 125.39	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Concrete gravity dam 43 m high. Instrument on concrete floor near base of dam.	bedrock

ACCELEROGRAPH SITES IN WESTERN CANADA (BRITISH COLUMBIA) — 1987 (cont.)

LOCATION	DATE	COORD	INSTR	SENS	TRIGGER	OWNER	BUILDING	FOUNDATION
Vancouver University of B.C.	8/65	49.26 123.25	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Two-storey. Instrument on concrete floor slab.	sand and gravel
Comox St. Joseph's Hospital	8/67	49.67 124.94	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Four-storey reinforced concrete. Instrument on concrete pier at ground level.	glacial till
Richmond Massey Tunnel	9/67	49.12 123.08	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Reinforced concrete tunnel in partial trench dredged in river bottom. Instrument on concrete floor about 15 m below ground surface.	sand and silt
Duncan Cowichan Hospital	10/67	48.79 123.72	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Varying from one to six storeys, reinforced concrete. Instrument on pier on concrete footing at basement level.	sand
North Vancouver Cleveland Dam	1/68	49.36 123.11	SMA-1	1 g	0.011 g	EMR	Concrete gravity dam 91 m high. Instrument at end of gallery on concrete floor directly above bedrock.	bedrock
Delta Roberts Bank Seaport	11/69	49.02 123.16	RFT-250	1 g	0.5 mm	EMR	Small hut. Instrument on concrete slab.	silt fill
Langley Municipal Hall	3/71	49.10 122.62	RFT-250	1 g	0.5 mm	EMR	One-storey wood frame. Instrument on reinforced concrete basement floor slab.	clay
Matsqui Clearbrook Public Library	3/71	49.05 122.32	RFT-250	1 g	0.5 mm	EMR	Two-storey reinforced concrete. Instrument on concrete floor slab.	sand and gravel
Mica Creek Mica Creek Dam	5/72	52.0 118.5	SMA-1 (3 units)	1 g	0.019 g	BCHPA	Three locations in 244 m high earth-fill dam.	bedrock
Vancouver Manitoba Works Yard	12/72	49.21 123.11	RFT-250	1 g	0.5mm	EMR	Two-storey steel frame, masonry walls. Instrument on concrete floor slab over pile foundation.	alluvium
Delta Annacis Island	12/72	49.18 122.93	RFT-250	1 g	0.5 mm	EMR	One-storey. Instrument on concrete floor slab.	alluvium
Lake Cowichan Satellite Station	3/73	48.8 124.2	SMA-1	1 g	0.010 g	TG	One-storey structure next to earth station antenna. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Gold River Public Safety Building	8/73	49.78 126.05	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	One-storey reinforced concrete block. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Vancouver Bloedel Conservatory	5/74	49.24 123.11	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Triodetic dome structure 15 m high and 43 m in diameter. Instrument on concrete foundation.	bedrock
Richmond Brighouse Library	5/74	49.16 123.14	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	One-storey reinforced masonry. Instrument on concrete basement floor slab.	alluvium
Port Alberni Maquinna Elementary School	11/74	49.23 124.79	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	One-storey wood frame. Instrument on concrete basement floor slab.	bedrock
Kemano Switching Station	1/75	53.56 127.93	SMA-1	1 g	0.009 g	ALCAN	One-storey masonry. Instrument on concrete floor slab.	gravel
Haney UBC Research Forest	6/75	49.27 122.57	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Small vault. Instrument on bedrock outcrop.	bedrock
Richmond Highway Patrol Building	11/75	49.12 123.08	RFT-250	1 g	0.5mm	EMR	One-storey wood frame. Instrument on concrete basement floor.	alluvium
Ucluelet Ucluelet Secondary School	1/78	48.94 125.55	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	One-storey wood frame. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Nanaimo Pauline Haarer Elementary School	1/78	49.17 123.94	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	One-storey wood frame. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Upper Campbell Lake Strathcona Park Lodge	4/78	49.89 125.65	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Two-storey log. Instrument on concrete floor slab.	till

ACCELEROGRAPH SITES IN WESTERN CANADA (BRITISH COLUMBIA) — 1987 (concl.)

LOCATION	DATE	COORD	INSTR	SENS	TRIGGER	OWNER	BUILDING	FOUNDATION
Tofino Tofino Federal Building	5/78	49.15 125.91	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Two-storey. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Sidney Pacific Geoscience Centre	7/78	48.65 123.45	SMA-1	1 g	0.008 g	EMR	Buried concrete seismic vault. Instrument on concrete pier.	bedrock
Skidegate Queen Charlotte Islands Museum	9/79	53.25 131.99	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	One-storey wood frame. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Saturna Island WCTN Seismometer Site	5/81	48.78 123.17	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	Instrument in small vault.	bedrock
Prince Rupert, Sourdough Bay Fisheries and Oceans Canada	6/81	54.33 130.28	SMA-1	1 g	0.011 g	EMR	One-storey metal Quonset hut. Instrument on concrete slab.	bedrock
Queen Charlotte Islands Cape St. James	7/83	51.94 131.01	SMA-1	1 g	0.011 g	EMR	Two-storey wood frame. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Queen Charlotte Islands Masset	7/83	54.01 132.15	SMA-1	1 g	0.011 g	EMR	One-storey wood frame. Instrument on concrete floor slab.	sand and gravel
Revelstoke Revelstoke Dame	8/83	51.05 118.19	SMA-1 (5 units)	1 g	0.01 g	BCHPA	Three instruments in an earthfill dam, one of which is on bedrock; two instruments on concrete piers in a concrete dam on bedrock.	bedrock
Port Hardy G.S.C. Seismic Vault	10/83	50.71 127.44	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Concrete seismic vault. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Queen Charlotte Islands Langara Point Lighthouse	8/84	54.26 133.06	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	One-storey metal. Instrument on concrete floor slab.	bedrock
Queen Charlotte Islands Barry Inlet	9/86	52.58 131.75	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock
Queen Charlotte Islands Van Inlet	9/86	53.25 132.54	SMA-1	1 g	0.010 g	EMR	Above-ground seismic vault.	bedrock

ACCELEROGRAPH SITE IN NORTHERN CANADA – 1987

LOCATION	DATE	COORD	INSTR	SENS	TRIGGER	OWNER	BUILDING	FOUNDATION
Haines Junction, Yukon Parks Canada Building	3/82	60.75 137.51	SMA-1	1 g	0.009 g	EMR	One-storey. Instrument on concrete floor slab.	alluvium

CANADIAN SEISMOLOGICAL DATA

Standard and regional station procedures

Seismograms from all stations are mailed weekly to Ottawa or the Pacific Geoscience Centre (PGC) in Sidney. On a weekly basis standard stations submit phase report sheets listing the arrival times of all P phases of teleseisms and also local earthquakes equal or greater than magnitude three. Local earthquake monthly summary sheets, seismogram log sheets and instrument and equipment log sheets are submitted from standard stations monthly. Regional stations submit only monthly seismogram log sheets, instrument and equipment log sheets. Quality control on station seismograms, data and log sheets is performed by Network staff in Ottawa or PGC prior to having the seismograms microfilmed.

Rapid Telex Data

All Canadian standard seismograph stations forward readings to Ottawa five days a week via telegraph, telecopier or inter-computer communications. These readings include P-wave onset times from most teleseisms and from local earthquakes of magnitude three or greater. If the peak-to-peak trace amplitude of a teleseismic P-wave exceeds four millimetres during the first minute, then the period and the maximum zero-to-peak ground amplitude are both reported. Selected high-gain stations telegraph periods (in seconds) and ground amplitudes (in millimicrons) for all teleseisms. This procedure was adopted to improve the determination of m_b for smaller events. Additional information, such as pP phase arrival times and P-wave first motions of teleseisms, are telegraphed when they are clearly recorded. For local earthquakes of

magnitude three or greater, the maximum trace amplitude of the S or Lg phase, and the corresponding period, are included with the P-wave arrival time in the telegraphed message. Only the P-wave arrival times from these messages are relayed to other seismological institutions.

The U.S. Geological Survey, National Earthquake Information Service (NEIS), continues to make immediate use of the Canadian P-phase data in their fast epicentre determinations. The telegraphed data from Canadian standard stations are made available with limited checking to NEIS, within 48 hours of their arrival in Ottawa. The P-wave data are stored temporarily in the departmental computer in Ottawa. These data are then accessed by NEIS using a teletype terminal and telephone lines. Copies of the telegraphed P-wave arrival data are airmailed to Britain, Sweden and the U.S.S.R. for use of seismological institutions in those countries. NEIS relays Canadian data to the International Seismological Centre for inclusion in the ISC definitive calculations.

Microfilm

Thirty-five millimetre negative microfilm rolls of Canadian seismograms from standard and some selected regional stations (WHC, BLC, SKB and LMQ) are stored in Ottawa and PGC. In addition the records from all the stations (regional and standard) are microfilmed together on a single roll for significant local events (magnitude at least 4). Copies of Canadian seismogram microfilm from January 1, 1962, to the present have been deposited with the World Data Center A for Seismology, Environmental Data Service, NOAA, Boulder, Colorado, 80302, U.S.A. Present scheduling permits film to be in the World Data Center A within four months of the current date. Microfilm of records prior to 1962 is available to cooperating institutions on request to the Head, Canadian Seismograph Network, Geophysics Division, Geological Survey of Canada, Energy, Mines and Resources Canada, 1, Obrvatory Crescent, Ottawa, Canada, K1A 0Y3.

Original seismograms

Original seismograms are normally available only to qualified Canadian research scientists, since microfilm is available at Boulder, Colorado, to all others. On special request to the Director, Geophysics Division, Geological Survey of Canada, Energy, Mines and Resources Canada, 1 Observatory Crescent, Ottawa, Canada, K1A 0Y3, original Canadian seismograms may be loaned to qualified foreign requesters. This loan, in general, can be made only after the seismograms have been photographed; this avoids undue delay in depositing complete microfilm from the Canadian Seismograph Network in the World Data Center for use of all scientists.

Original Canadian seismograms dating back to and including 1899 are stored in Ottawa.

Data management

The Seismological Data Laboratory at Ottawa maintains analogue and digital tape libraries. Analogue FM field tapes are normally recycled within a year. Long-term storage is usually in the form of edited digital event files. These libraries include event files from the Eastern and Western Canada Telemetered Networks and from the short-period Yellowknife array CANSAM processor, events recorded on the long-period digital tape system in British Columbia from August 3, 1972 until October 28, 1975, digitized and processed accelerograms from the New Brunswick and Nahanni strong-motion arrays (Weichert et al., 1982, 1986), and specialized data from limited duration field surveys or special seismograph installations. The format of these digital event files varies depending on the data, the recording method and the computer operating system, but in all cases the data can be reformatted on special request.

Special and digital data

Data and records from seismograph installations other than the standard and regional networks are available on special request to the Head, Canadian Seismograph Network, Geophysics Division, Geological Survey of Canada, Energy, Mines and Resources Canada, 1 Observatory Crescent, Ottawa, Ontario K1A 0Y3. These records and data include those produced from special or temporary seis mograph installations and all data processed in the Data Laboratory. A charge is made for accessing and copying digital data.

Canadian earthquakes

All significant earthquakes occurring in or near Canada are located by the Geological Survey of Canada in Ottawa or Sidney. A quarterly bulletin of Canadian earthquakes is produced approximately six months in arrears and distributed to cooperating institutions. An annual catalogue of Canadian earthquakes is produced for each calendar year. A composite digital tape file, the Canadian Earthquake Epicentre File, is also maintained and updated each year. All Canadian earthquake determinations with magnitude greater than three, with their associated data, are submitted to the ISC for inclusion in its bulletin.

SEISMOGRAPH STATION INSTRUMENTATION

Instrument changes during 1987

Instrument changes or calibrations were performed during 1987 at the following stations, listed in alphabetical order by their code. For any changes that resulted in more than one calibration curve being applicable during the year, the appropriate additional curves are included here. New stations are calibrated on the day of installation, unless otherwise indicated.

Bonilla (BNAB). On December 4 a Geotech short-period vertical regional type seismograph recording on a helicorder commenced continuous operation. The station was installed to improve the monitoring of seismicity in the vicinity of Queen Charlotte Sound and Hecate Strait. The station is owned by the Geological Survey of Canada and is operated under contract by B. Chandra.

Barry Inlet (BNB). From December 25, 1986, to June 5, 1987, the regional station was not in service due to lightning damage.

Eldee (EEO). The ECTN station was calibrated on June 3 and again on October 27 when the Mark I outstation was replaced with a Mark III outstation. The station was out of service from November 23 to December 4 due to a power supply failure.

Churchill (FCC). The regional station was inoperative from April 9 to 13 due to a helicorder failure.

Guysborough (GBN). The regional station was calibrated "as found" on November 18. A new pen drive amplifier with an extra high pass filter was installed and a final calibration was performed. The overall sensitivity of the seismograph was significantly improved.

Grand-Remous (GRQ). The ECTN station was calibrated on August 25.

Geraldton (GTO). The regional station was calibrated on June 12.

Halifax (HAL). The regional station was calibrated on November 10. The co-ordinates were determined more precisely at this time.

Hudson (HUO). The regional station was closed on June 4. The equipment was installed in the vicinity at a new site in Sioux Lookout, SOO, and commenced continuous operation on June 10.

Haines Junction (HYT). Operation of the seismograph had to be suspended as records had no longer been produced after October 30, 1986. The station was reopened on January 20 with a new station operator.

La Grande-3 (JCQ). The regional station was inoperative from November 19, 1987, to February 23, 1988, due to a helicorder failure.

Kapuskasing (KAO). The regional station was calibrated "as found" on June 2. The entire seismograph was replaced and a "final" calibration was performed on June 12.

La Malbaie (LMQ). The regional station was inoperative from October 22 to November 4 due to a failure in the telemetry system. There was a further loss of data from November 27 to December 5 due to a seismometer failure.

Masset (MSTB). On December 4 a Geotech short-period vertical regional type seismograph recording on a helicorder commenced continuous operation. The station was installed to improve the monitoring of seismicity in the vicinity of Queen Charlotte Sound and Hecate Strait. The station is owned by the Geological Survey of Canada and is operated under contract by B. Chandra.

Naden (NDB). On December 15 a Geotech short-period vertical regional type seismograph recording on a helicorder commenced continuous operation. The station was installed to improve the monitoring of seismicity in the vicinity of Queen Charlotte Sound and Hecate Straight. The station is owned by the Geological Survey of Canada and is operated under contract by B. Chandra.

Ottawa (OTT). From June 5, 1987, to September 6, 1988, the polarity of the calibration pulse of the long-period north-south seismograph was reversed.

Port Clements (PCB). On December 15 a Geotech short-period vertical regional type seismograph recording on a helicorder commenced continuous operation. The station was installed to improve the monitoring of seismicity in the vicinity of Queen Charlotte Sound and Hecate Straight. The station is owned by the Geological Survey of Canada and is operated under contract by B. Chandra.

Port Hardy (PHC). On September 23 the standard station was closed permanently and the seismographs were calibrated "as found". On December 10 a short-period vertical Regional Modular Seismograph commenced continuous operation. The location of the seismometer remains the same and the signal is telemetered by telephone to produce an analogue record on a helicorder located in Port Hardy.

Sherbrooke (SBQ). The ECTN station was fitted with a Mark III outstation on December 14. The outstation had been calibrated in Ottawa on December 12.

Schefferville (SCH). The standard station was closed for calibration and maintenance from June 10 to 15. The "as found" calibrations agreed very well with the previous 1983 calibrations with the exception of the short-period north-south seismograph. This component was slightly higher in overall sensitivity and its galvanometer was replaced. The three short-period components were adjusted slightly and "final" calibrations were performed with the seismograph responses more closely matched. The sensitivity of the long-period north-south seismograph was raised slightly to more closely match the responses of the other long-period components.

Sept-Îles (SIC). The regional station was inoperative from April 2 to 14 due to a telemetry failure. The regional station was closed for calibration and maintenance from June 8 to 10. There was a further loss of recording from December 17, 1987, to to January 22, 1988, due to a seismometer failure.

Sioux Lookout (SOO). A short-period Regional Modular Seismograph commenced continuous operation at Sioux Lookout, Ontario, on June 10. This site replaces the station at Hudson (HUO), Ontario, which closed on June 4.

St. John's (STJ). The standard station was closed for calibration and maintenance from November 11 to 15. The "as found" calibrations were very similar to the 1983 calibrations and all the seismographs were left as found. The co-ordinates were determined more precisely at this time.

Sachs Harbour (SXT). On October 2 the regional station's recorder was relocated and a telephone telemetry link was added. The station was calibrated and the effect of the telemetry link is reflected in the new calibration curve.

Thunder Bay (TBO). On January 23 a short-period Regional Modular Seismograph station commenced continuous operation near Thunder Bay, Ontario. The station is operated by Atomic Energy of Canada Limited and was installed to improve seismic monitoring in northern Ontario. The regional station was calibrated on June 11 "as found". A new pen drive amplifier with an extra high pass filter was installed and a "final" calibration was performed. The overall sensitivity of the seismograph was significantly improved.

Mont-Tremblant (TRQ). The ECTN station was calibrated on August 13.

Fredericton (UNB). The regional station was calibrated on November 9. The co-ordinates were determined more precisely at that time.

Van Inlet (VIB). From November 19, 1986, to September 17, 1987, the regional station was not in service due to lightning damage. There was a further loss of recording due to lightning from November 27 to December 30.

Yellowknife (YKC). The standard station was converted from photographic recording to visual recording in 1987. The last short-period photographic records were recorded on February 10. On February 11 the short-period analogue signals, produced by Geotech S-13 seismometers and driving Geotech As-420 preamplifiers and GSC pen drive amplifiers, were recorded on helicorders. The last photographic long-period records were recorded on July 20. The long-period analogue signals, produced by Geotech SL-210/220 seismometers and driving Geotech AS-620 preamplifiers and GSC pen drive amplifiers, were recorded on helicorders starting that day.

Calibration curves

Calibration curves for all permanent seismograph stations, listed alphabetically by station code, are given on the following pages. The curves for the photographic seismographs were obtained by application of the Willmore bridge method on site (Willmore, 1959). Telemetered and regional stations are usually calibrated in situ. Theoretical or calculated response curves are shown by dashed lines while dots represent values measured in situ. Magnification and acceleration sensitivity of any seismograph are determined from the curves by multiplying the velocity sensitivity by $2\pi/T$ and $T/2\pi$, respectively.

The calibration sheets give the periods of the seismometers and galvanometers, the filter frequencies, and other information such as the station co-ordinates, altitude, geological formation and date of calibration. Where the seismograph uses electronic amplification, the calibration curves indicate the preamplifier and amplifier settings and also, where applicable, the preamplifier mode of operation-either constant magnification (MAG) or constant velocity sensitivity (VEL). Response curves for computer-produced monitor records give a computer (Monitor) gain factor.

PERSONNEL

During 1987, R.J. Halliday was in charge of the operation of the Canadian Seismograph Network and was assisted in quality control and in network and data management by W.E. Shannon and D.R.J. Schieman in Ottawa and by D.H. Weichert, R.B. Horner, G.C. Rogers and M. Wilde at the Pacific Geoscience Centre. P.S. Munro was responsible for station maintenance and calibration of CSN stations and also of the eastern strong-motion network.

Research and development of ECTN, WCTN and other instrument systems is done in the Ottawa Seismological Instrumentation Laboratory under the direction of D. Trigg. In particular, F. Andersen has been respon sible for the design of ECTN/WCTN outstation hardware and software. J. Thomas has been responsible for the construction, deployment, overhaul and repair of all instrumentation systems.

In the Ottawa Datalab J.A. Lyons has been responsible for ECTN/WCTN software development. W.E. Shannon and D. Higgs have been responsible for the daily ECTN operation. A. Vesa looked after hardware maintenance of the datalab equipment until his retirement in March.

At the Pacific Geoscience Centre M. Bone has overall responsibility for instrumentation; he was assisted by A. Whitford. R. Baldwin and M. Gregory have been responsible for the daily WCTN operation.

REFERENCES

Hayman, R.B., Basham, P.W., Wetmiller, R.J., Lyons, J.A., Munro, P.S., and Kollar, F.
1985: Canadian Seismic Agreement; Final report NRC-04-79-180 for the U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, D.C., 31 March 1985.

Lombardo, F., Shannon, W.E., Halliday, R.J., and Schieman, D.
1977: Canadian seismograph operations - 1976. Earth Physics Branch Seismo logical Series No. 78, 58 p, 1977.

Lyons, J.A.
1980: Overview of the proposed LSI-11 Front End Processor System (ECTN Mark III); Seismological Service of Canada, Internal Report 80-9.

Lyons, J.A.
1988: Canadian Digital Telemetered Seismic Networks. Central Acquisition System, Version 4.1; Geophysics Division, Geological Survey of Canada, Internal Report 88-3, 65 p, 1988.

Lyons, J.A. and Vesa, A.
1981: The ECTN Mark III (LSI-11 Front End) System; Seismological Service of Canada, Internal Report 81-5.

Manchee, E.B. and Somers, H.
1966: The Yellowknife seismological array; Publications of the Dominion Observatory., Number 32, p. 69-84.

Manchee, E.B. and Hayman, R.B.
1972: The radio telemetry installation at the Yellowknife seismic array; Publication of the Earth Physics Branch., Number 43, p. 505-526.

Weichert, D.H.
1985: New Brunswick strong ground motion records; Physics of the Earth and Planetary Interiors, Number 38, p. 83-91.

Weichert, D.H. and Henger, M.
1976: The Canadian Seismic Array Monitor Processing System (CANSAM); Bulletin of the Seismological Socciety of America., number 66, p. 1381-1403.

Weichert, D.H. and Milne, W.G.
1980: Canadian strong-motion records; Earth Physics Branch, Open File 80-1, 22 p.

Weichert, D.H., Pomeroy,P.W., Munro, P.S., and Mork, P.N.
1982: Strong motion records from Miramichi, New Brunswick, 1982 Aftershocks. Earth Physics Branch, Open File 82-31, 12 p.

Weichert, D.H., Wetmiller, R.J., Horner, R.B. Munro, P.S., and Mork, P.N.
1986: Strong motion records from the 23 December 1985, Ms 6.9 Nahanni, N.W.T., and some associated earthquakes; Geological Survey of Canada, Open File 1330.

Weichert, D.H. and Munro, P.S.
1987: Canadian strong motion seismograph networks; Proceedings, Fifth Canadian conference on earthquake engineering, 6-8 July 1987, Ottawa.

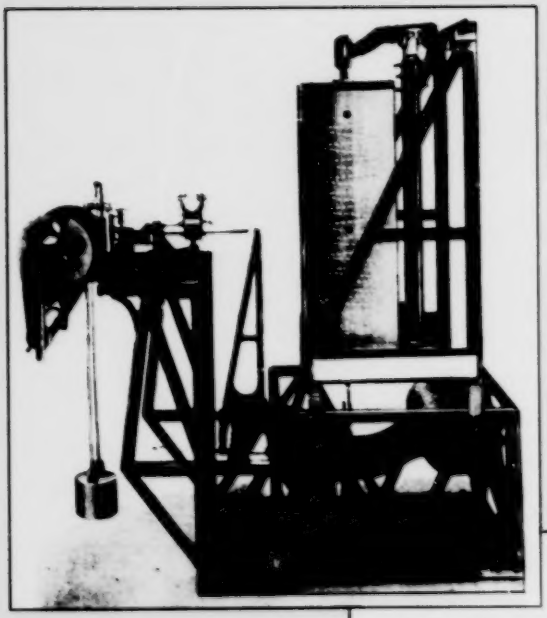
Wetmiller, R.J., Lyons, J.A., Shannon, W.E., Munro, P.S., Thomas, J.T., Andrew, M.D., Lamontagne M., and Drysdale, J.A.
1986: Canadian Seismic Agreement. Annual report NRC-04-85-110 for the U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, D.C., 30 June 1986.

Wetmiller, R.J., Basham, P.W., Weichert, D.H., and Evans, S.G.
1987: The 1985 Nahanni earthquakes: problems for seismic hazard estimates in the northeast Canadian Cordillera; Proceedings, Fifth Canadian conference on earthquake engineering, 6-8 July 1987, Ottawa.

Willmore, P.L.
1959: The application of the Maxwell impedance bridge to the calibration of electromagnetic seismographs; Bulletin of the Seismological Society of America, 49, p. 99-114.

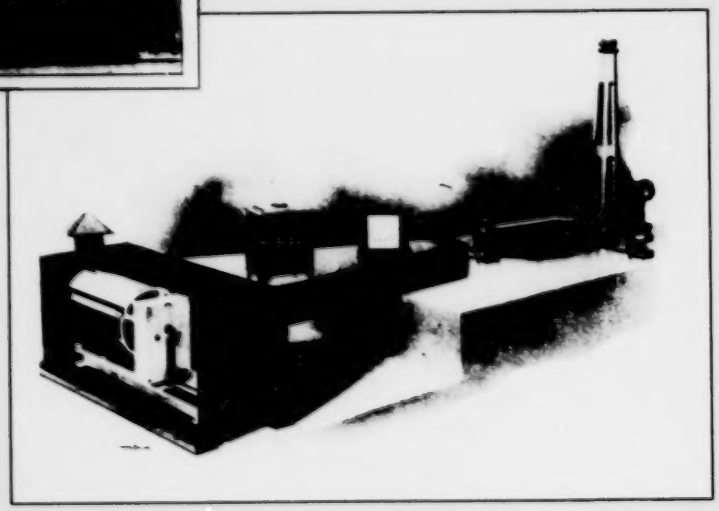
CALIBRATION CURVES

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
ÉTUDE 88-25



ANNUAIRE SÉISMOGRAPHIQUE DU CANADA - 1987

P.S. Munro
R.J. Halliday
W.E. Shannon
D.R.J. Shieman



COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
ÉTUDE 88-25

Série séismologique numéro 99

ANNUAIRE SÉISMOGRAPHIQUE DU CANADA - 1987

P.S. Munro
R.J. Halliday
W.E. Shannon
D.R.J. Shieman

1990

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990

En vente au Canada par l'entremise de nos
agents libraires agréés et autres librairies
ou par la poste au

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

et aussi aux:

Bureaux de la Commission géologique du Canada,

601, rue Booth,
Ottawa, Canada K1A 0E8

3303-33rd Street, N.W.,
Calgary, Alberta T2L 2A7

100 West Pender Street
Vancouver, B.C. V6B 1R8

Un exemplaire en consignation de la présente publication est également disponible dans les bibliothèques publiques à travers le Canada.

N° de catalogue M44-88/25
ISBN 0-660-56226-X

Prix sujet à changement sans avis préalable

La page couverture

Les anciens séismographes utilisés à l'Observatoire du Dominion à Ottawa sont illustrés sur la page couverture. On voit (dans le haut) un séismographe de type Milne-Shaw à composante horizontale (en service de 1923 à 1959), et (au bas) un séismographe de type Weichert à composante verticale (1912 à 1937). Présentement l'édifice de l'observatoire sert comme siège social du programme national de séismologie de la Commission géologique du Canada. On continue d'y enregistrer des données séismiques à l'aide d'instruments modernes et les activités du programme sont présentées dans ce rapport.

TABLE DES MATIÈRES

1 Résumé
1 Introduction
1 Réseau séismographique canadien
1 Généralités
1 Stations standard
5 Stations régionales
6 Réseau de télémétrie de l'Est du Canada (RTEC)
6 Stations périphériques
9 Télémétrie numérique
9 Système de traitement central
10 Séismomètre à trou de sonde de type ORS, à GAC
10 Réseau de télémétrie de la région de Sudbury (RTRS)
10 Réseau de télémétrie de la région de Charlevoix (RTRC)
11 Réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada (RTOC)
12 Réseau de Yellowknife
13 Stations spéciales ou temporaires
14 Réseau d'enregistrement des secousses fortes
18 Données séismologiques canadiennes
18 Règles d'organisation des stations standard et régionales
18 Données télex rapides
18 Microfilm
18 Séismogrammes originaux
18 Gestion des données
19 Données spéciales et numériques
19 Tremblements de terre canadiens
19 Appareillage des stations séismographiques
19 Modifications apportées à l'appareillage en 1987
20 Courbes d'étalonnage
21 Personnel
21 Bibliographie

Illustrations

5 1. Stations séismographiques standard et régionales au Canada - 1987
6 2. Stations du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada et autres stations - 1987
7 3. Sous-réseau radiotélémétrique du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada - 1987
7 4. Sous-réseau de télécommunications du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada - 1987
12 5. Stations du Réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada et autres stations - 1987
13 6. Réseau de Yellowknife - 1987

Tableaux

2 1. Stations séismographiques standard et régionales - Organismes les exploitant en 1987
8 2. Stations du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada - 1987
9 3. Retard de transmission des données des stations du RTEC
10 4. Stations du Réseau de télémétrie de la région de Sudbury - 1987
11 5. Stations du Réseau de télémétrie de la région de Charlevoix - 1987
11 6. Stations du Réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada - 1987
13 7. Stations spéciales ou temporaires - 1987
14 8. Sites d'accélérographes au Canada - 1987
14 Sites d'accélérographes dans l'Est du Canada
15 Sites d'accélérographes dans l'Ouest du Canada
17 Site d'accélérographe dans le Nord du Canada

ANNUAIRE SÉISMOGRAPHIQUE DU CANADA — 1987

Résumé

À la fin de 1987 la Commission géologique du Canada, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, a opéré ou fait opérer 14 stations séismographiques standard, 48 stations régionales, 2 réseaux régionaux de télémétrie situés à Ottawa et près de Victoria, 2 réseaux locaux de télémétrie, un réseau à ouverture moyenne à Yellowknife, deux réseaux d'enregistrement des secousses fortes sur les côtes est et ouest ainsi que plusieurs installations séismographiques spéciales ou temporaires. Ce rapport présente les caractéristiques des divers systèmes, décrit le format des données et indique comment se les procurer.

INTRODUCTION

Le présent rapport est publié annuellement et fait partie de la Série séismologique de la Commission géologique du Canada. Il présente un résumé des renseignements concernant les établissements séismographiques dont la Division de la géophysique, Commission géologique du Canada, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, assure ou accorde sous contrat l'exploitation. On y trouve une brève description des divers types d'établissement séismographique, des données recueillies, des méthodes de traitement des données et de l'appareillage ainsi que des moyens d'obtenir les données et enregistrements de ces stations. Les modifications apportées aux appareils du réseau et les courbes d'étalonnage relatives aux stations séismographiques sont données plus loin.

RÉSEAU SÉISMOGRAPHIQUE CANADIEN

Généralités

Le réseau séismographique canadien (RSC) comprend divers types d'établissement séismographique qui sont brièvement décrits dans les paragraphes suivants. À la fin de 1987, le Réseau comptait 14 stations standards (minimum de six enregistrements par jour), 48 stations régionales (minimum d'un enregistrement par jour), un réseau de télémétrie constitué de 20 stations équipées d'un séismomètre vertical à courte période relié à Ottawa (Ontario), un réseau semblable de 18 stations relié à Sidney (Colombie-Britannique), un réseau de télémétrie constitué de 3 stations équipées d'un séismographe vertical à courte période relié à Sudbury (Ontario), un réseau de télémétrie constitué de 6 stations équipées de trois séismographes orthogonaux à courte période relié à La Pocatière (Québec), un réseau de séismographes verticaux à courte et à longue période situé à Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), deux réseaux d'accélérographes et plusieurs établissements spéciaux ou temporaires.

Stations standards

Une station standard comprend trois séismographes orthogonaux à courte période et trois séismographes orthogonaux à longue période, qui fournissent chacun un enregistrement photographique ou un enregistrement visuel à l'aide d'un Helicorder. Le tableau 1 énumère les stations et l'emplacement de chacune ainsi que l'organisme dont elles relèvent, par ordre alphabétique de l'indicatif de la station (voir aussi la fig. 1). La plupart des stations standard utilisent des séismomètres à courte période du type Willmore dont la période nominale est d'une seconde. Le signal du séismomètre passe par un atténuateur constitué de résistances disposées en T, puis actionne un galvano mètre Tinsley dont la période nominale est d'un quart de seconde. La station de Montréal possède un système Benioff standard à courte période. La période propre des trois séismomètres Columbia à longue période utilisés dans toutes les stations standard est fixée nominalement à 15 secondes. Le même type d'atténuateur en T employé dans les séismographes à courte période est aussi employé dans ceux à longue période. La période nominale des galvanomètres Lehner-Griffith à longue période est de 90 secondes.

Le temps est mesuré avec précision à l'aide d'un chronomètre Sprengnether TS-100 ou d'un chronomètre numérique, conçu à la Commission géologique du Canada, qui est réglé aux signaux horaires des stations nationales CHU ou WWV. Aux stations équipées d'un chronomètre Sprengnether, une impulsion étalonnée, émanant d'un sens qui correspond à une compression du sol, actionne les trois séismomètres de longue période à 00 h et à 12 h T.U. (Lombardo et coll. 1977, p. 17). Aux stations équipées d'un chronomètre numérique (FRB, SCH, INK, ALE, MBC, YKC), l'impulsion étalonnée ne les actionne qu'à 00 h T.U. De plus, à la station INK seulement, le sens de l'impulsion d'entrée correspond à une dilatation du sol; le sens de l'impulsion de sortie est donc vers le bas de ces séismogrammes au lieu de vers le haut, comme aux autres stations.

Tableau 1. Stations séismographiques standard et régionales et exploitants — 1987
(voir aussi les tableaux 2 et 4

Indicatif de la station	Station	Latitude et Longitude (degrés)	Altitude (mètres)
ALE	Alert, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada, qui l'opère. Le séismologue de la station était, en 1987, P. Rushforth. Il a été remplacé, le 4 juin, par C. Willis.	82,503 N 62,350 O	65
BBB*	Bella Bella, Colombie Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par L. Bergen.	52,1847 N 128,1133 O	14
BLC*	Baker Lake, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	64,32 N 96,02 O	16
BMS	Grand Lac Muddy, Saskatchewan L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par S. Nyhus, de Minton, en Saskatchewan.	49,212 N 104,793 O	419
BNAB*	Bonilla, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra. La station a été mise en service le 4 décembre.	53,4933 N 130,6372 O	16
BNB*	Inlet Barry Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra.	52,5758 N 131,7522 O	765
CWB*	Cumshewa, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra.	53,1581 N 131,9967 O	620
DLB*	Dease Lake, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra.	58,427 N 130,060 O	1210
DWY*	Dawson City, Yukon L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par M et Mme O. Blattler.	64,053 N 139,432 O	346
EDM	Edmonton, Alberta L'appareillage est fourni par la Commission géologique du Canada. La station relève du Département de physique de l'Université de l'Alberta, qui l'opère. La Commission géologique du Canada collabore par contrat à cette gestion.	53,222 N 113,350 O	730
EFO*	Effingham, Ontario L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par M. Bering.	43,092 N 79,312 O	168
FCC*	Fort Churchill, Manitoba La station appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par W. Ayotte.	58,762 N 94,087 O	39

* Stations régionales

Indicatif de la station	Station	Latitude et Longitude (degrés)	Altitude (mètres)
FFC	Flin Flon, Manitoba La station appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par W. Kemp.	54,725 N 101,978 O	338
FRB	Iqaluit, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	63,747 N 68,547 O	18
FSB*	Fort St. James, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par D. Hoy.	54,477 N 124,328 O	747
FST*	Fort Simpson, T.N.-O. L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par D. Balderson. La station a été fermée le 30 mars.	61,840 N 121,275 O	175
GBN*	Guysborough, Nouvelle-Écosse L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par F. Lombardo.	45,407 N 61,513 O	38
GDR*	Gold River, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par H.M. de Waal.	49,7810 N 126,0319 O	100
GOB*	Île Galiano, Colombie-Britannique La station appartient à l'université de la Colombie-Britannique qui l'opère. La Commission géologique du Canada collabore par contrat à cette gestion.	49,0122 N 123,5833 O	10
GTO*	Geraldton, Ontario La station appartient à l'Énergie atomique du Canada, Limitée. La station est opérée pour le compte de l'Énergie atomique du Canada, Limitée, par le ministère de l'Environment de l'Ontario avec l'aide de la Commission géologique du Canada.	49,745 N 86,962 O	350
HAL*	Halifax, Nouvelle-Écosse La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par l'université Dalhousie.	44,6376 N 63,5920 O	64
HUO*	Hudson, Ontario L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par E. Sitar. La station a été fermée le 2 juin.	50,0805 N 92,0982 O	367
HYT*	Haines Junction, Yukon L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée au bureau de Parcs Canada, sous contract passé avec la Commission géologique du Canada, par E. Dutac.	60,8250 N 137,5038 O	1416
IGL*	Igloolik, T.N.-O. L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée pour la Commission géologique du Canada, par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.	69,377 N 81,807 O	38

* Stations régionales

Indicatif de la station	Station	Latitude et Longitude (degrés)	Altitude (mètres)
INK	Inuvik, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	68,307 N 133,520 O	40
JBQ*	La Grande-3, Québec La station appartient à la Société de la Baie James, La Grande-3, Québec, qui l'opère avec l'aide de la Commission géologique du Canada.	53,6103 N 75,6053 O	381
JCQ*	La Grande-3, Québec La station appartient à la Société de la Baie James, La Grande-3, Québec, qui l'opère avec l'aide de la Commission géologique du Canada.	53,4672 N 75,8242 O	320
KAO*	Kapuskasing, Ontario La station appartient à l'Énergie atomique du Canada, Limitée. La station est opérée sous contrat passé avec l'Énergie atomique du Canada, Limitée, par R. Stackhouse, avec l'aide de la Commission géologique du Canada.	49,448 N 82,485 O	198
KBB*	Kelsey Bay, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra.	50,3847 N 126,0275 O	1310
KBT*	Komakuk Beach, Yukon L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	69,5936 N 140,1822 O	15
LIB*	Île Langara, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par K. Brunn.	54,2558 N 133,0583 O	35
LMQ*	La Malbaie, Québec (observatoire de Charlevoix) L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par H. Bergeron, de Saint-Halarion, au Québec.	47,5483 N 70,3267 O	419
LXQ*	La Grande-3, Québec La station appartient à la Société de la Baie James, La Grande-3, Québec, qui l'opère avec l'aide de la Commission géologique du Canada.	53,7223 N 76,0222 O	195
MBC	Mould Bay, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada, qui l'opère. En 1987, le séismologue de la station était R. Sherlock. Il a été remplacé, le 3 juin, par J. Sabourin.	76,242 N 119,360 O	15
MNB*	Mont Dainard, Colombie-Britannique L'appareillage appartient partiellement à la Commission géologique du Canada. La station est opérée pour le compte de la B.C. Hydro and Power Authority par B. Chandra.	52,1987 N 118,3833 O	2271
MNT	Montréal, Québec La station appartient au collège Jean de Brébeuf, qui l'opère. L'appareillage est en partie fourni par la Commission géologique du Canada. Un contrat lie les deux organismes.	45,5025 N 73,6230 O	112

* Stations régionales

Indicatif de la station	Station	Latitude et Longitude (degrés)	Altitude (mètres)
MSTB*	Masset, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra. La station a été mise en service le 4 décembre.	54,0033 N 132,1180 O	91
NDB*	Naden, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra. La station a été mise en service le 15 décembre.	53,9550 N 132,9417 O	686
OTT	Ottawa, Ontario La station appartient à la Commission géologique du Canada, qui en assure le fonctionnement.	45,3942 N 75,7167 O	77
PCB*	Port Clements, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra. La station a été mise en service le 15 décembre.	53,7061 N 132,5675 O	634
PGC*	Sidney, Colombie-Britannique La station appartient à la Commission géologique du Canada, qui l'opère. La station fait partie du Centre géoscientifique du Pacifique, 9860, chemin Saanich Ouest, case postale 6000, Sidney, Colombie-Britannique, V8L 4B2. Un bureau de la côte Ouest de la Commission géologique du Canada se trouve au Centre géoscientifique du Pacifique.	48,6500 N 123,4508 O	5
PHC*	Port Hardy, Colombie Britannique La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphé rique, Environnement Canada. La station standard a été fermée le 25 septembre. Une station régionale a été mise en service le 10 décembre. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par M. Kearey.	50,707 N 127,437 O	33
PNT	Penticton, Colombie-Britannique La station appartient à la Commission géologique du Canada. La station a été opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par G. Furtado.	49,32 N 119,62 O	550
QCQ*	Québec, Québec La station appartient au Département de géologie de l'université Laval, qui l'opère. La Commission géologique du Canada collabore par contrat à cette gestion.	46,7789 N 71,2758 O	91
RES*	Resolute, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par Kheraj Enterprises Ltd.	74,687 N 94,900 O	15
RUB*	Prince Rupert, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra.	54,3262 N 130,2847 O	35
SCH	Schefferville, Québec La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par l'établissement de recherche de l'université McGill.	54,817 N 66,783 O	540

* Stations régionales

Indicatif de la station	Station	Latitude et Longitude (degrés)	Altitude (mètres)
SES	Suffield, Alberta La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée pour la Commission géologique du Canada par le ministère de la Défense nationale.	50,396 N 111,042 O	770
SIC*	Sept-Îles, Québec La station appartient à la Compagnie minière IOC, Sept-Iles, Québec, qui l'opère avec l'aide de la Commission géologique du Canada.	50,172 N 66,738 O	283
SJB*	Cape St. James, Colombie-Britannique La station appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par le Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	51,937 N 131,015 O	100
SKB*	Skidegate, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par N. Gessler, de Queen Charlotte, en Colombie- Britannique.	53,2478 N 131,9963 O	10
SLO*	Saint-Louis-du-Ha! Ha!, Québec L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée pour le compte de la Commission géologique du Canada par le Centre d'interprétation scientifique de Témiscouata.	47.6662 N 69,0103 O	320
SOO*	Sioux Lookout, Ontario La station appartient à l'Énergie atomique du Canada, Limitée. La station est opérée pour l'Énergie atomique du Canada, Limitée, par J. Mickelson avec la collaboration de la Commission géologique du Canada. La station a commencé à fonctionner le 10 juin.	50,0762 N 91,8880 O	358
SPY*	Shingle Point, Yukon L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	68,922 N 137,260 O	35
STJ	St. Jean Terre-Neuve La station appartient à la Commission géologique du Canada. Elle est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par le Département de sciences de la terre de l'université Memorial.	47,5717 N 52,7328 O	62
SXT*	Sachs Harbour, T.N.-O. L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par A.R. Goose jusqu'au 3 octobre et ensuite par S. McDonnell.	71,9892 N 125,2397 O	77

* Stations régionales

Indicatif de la station	Station	Latitude et Longitude (degrés)	Altitude (mètres)
TBO*	Thunder Bay, Ontario L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée pour le compte de l'Énergie atomique du Canada, Limitée, par l'École de sylviculture de l'Université de Lakehead avec l'aide de la Commission géologique du Canada. La station a été mise en service le 23 janvier.	48,6473 N 89,4083 W	468
TXB*	Île Texada, Colombie-Britannique La station appartient à l'université de la Colombie-Britannique, qui l'opère. La Commission géologique du Canada collabore par contrat à cette gestion.	49,6969 N 124,4360 W	515
ULM*	Lac du Bonnet, Manitoba L'appareillage est fourni par la Commission géologique du Canada. La station est opérée pour le compte de la Commission géologique du Canada par l'Énergie atomique du Canada, Ltée.	50,2499 N 95,8750 W	281
UNB*	Fredericton, Nouveau-Brunswick L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par le Département de physique de l'université du Nouveau-Brunswick.	45,9462 N 66,6442 W	64
VIB*	Inlet Van, Colombie-Britannique L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée, sous contrat passé avec la Commission géologique du Canada, par B. Chandra.	53,2522 N 132,5406 W	1008
WHC*	Whitehorse, Yukon L'appareillage appartient à la Commission géologique du Canada. La station est opérée pour le compte de la Commission géologique du Canada par la Division des radiosondes, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.	60,737 N 135,098 W	734
WKB*	White Rock, Colombie-Britannique La station appartient à l'université de la Colombie-Britannique, qui l'opère. La Commission géologique du Canada collabore par contrat à cette gestion.	49,0436 N 122,8181 W	110
YKC	Yellowknife, T.N.-O. La station appartient à la Commission géologique du Canada, qui l'opère. En 1987, les séismologues de la station étaient D. Monsees, O.E.C., L. Mahaney et A. Langlois.	62,478 N 114,473 W	198

* Stations régionales

Un enregistreur photographique à trois composantes du type Sprengnether est utilisé tant pour les séismographes à longue période que pour ceux à courte période. Le tambour de l'enregistreur à courte période tourne à la vitesse de 60 mm/min alors que celui à longue période tourne à 15 mm/min.

On trouvera les courbes d'étalonnage de toutes les stations standard et la liste des modifications apportées aux appareils cette année, par ordre alphabétique de l'indicatif des stations, dans la section portant sur les courbes d'étalonnage.

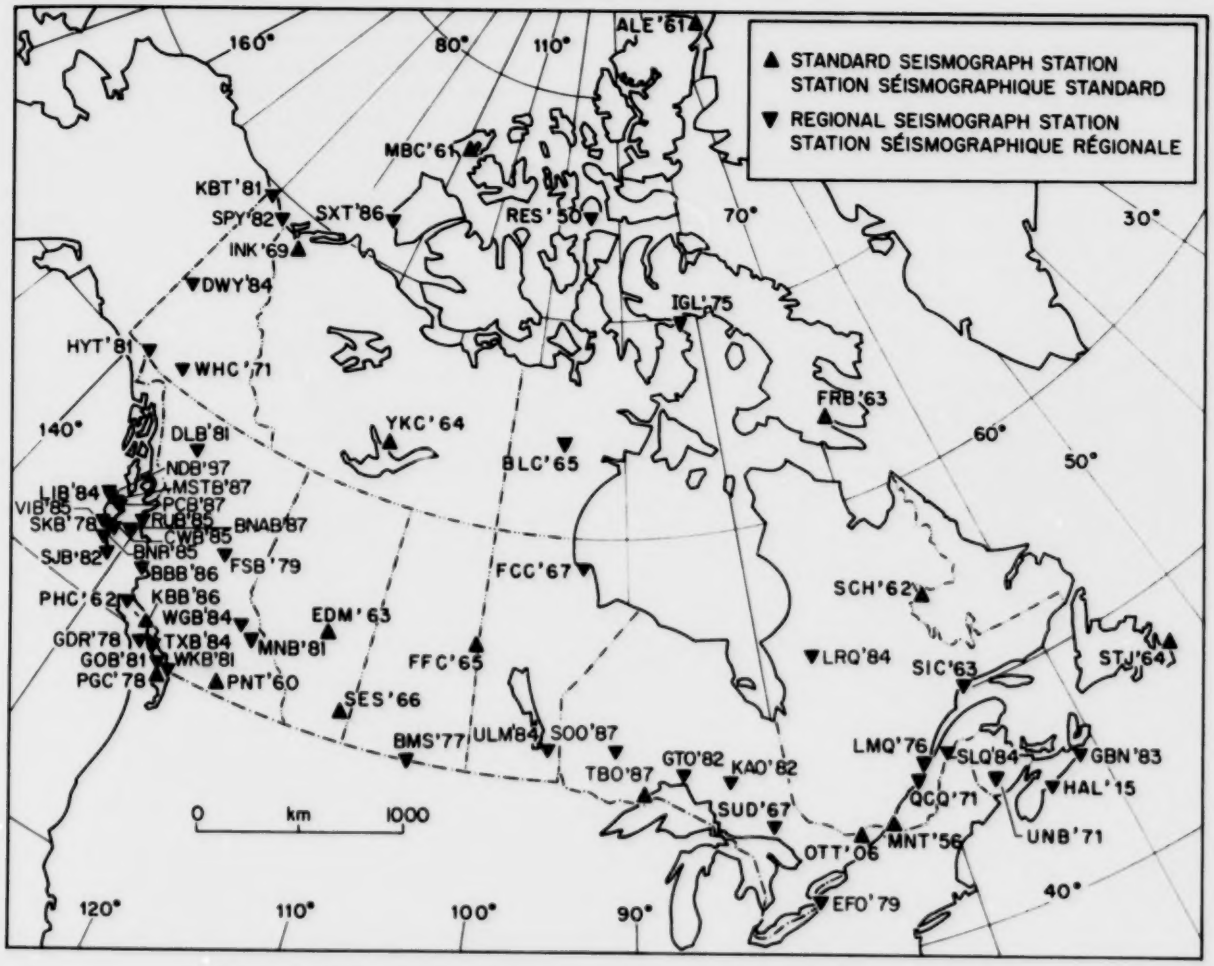


Figure 1. Stations séismographiques standard et régionales au Canada – 1987.
(voir aussi les fig. 2 et 5)

Stations régionales

Les stations séismographiques régionales servent à faire des études spéciales ou à rehausser le réseau de stations standard dans les régions du pays où se manifeste une certaine activité séismique. Le tableau 1 énumère les stations et leur emplacement ainsi que l'organisme dont elles relèvent, par ordre alphabétique de l'indicatif des stations (voir aussi la fig. 1).

Les stations plus anciennes sont équipées de séismographes verticaux à courte période utilisant des séismomètres Willmore MK II dont la période nominale est d'une seconde. L'amplification électronique est faite à l'aide d'un préamplificateur Geotech et l'enregistrement visuel, à l'aide d'un Helicorder Geotech. Le temps est mesuré avec précision à l'aide d'un chronomètre Sprengnether TS-100 réglé aux signaux horaires des stations nationales CHU ou WWV. Les stations plus récentes sont équipées d'un Séismographe modulaire régional. Ce séismographe utilise un séismomètre Geotech S-13, un préamplificateur conçu à la Commission géologique du Canada et un Helicorder Geotech. Le temps est mesuré à l'aide d'un chronomètre numérique conçu à la Commission géologique du Canada.

La station à Whitehorse fournit aussi des enregistrements de courte période en composantes nord-sud et est-ouest. Resolute possède des séismographes verticaux à courte et à longue période; le séismomètre à longue période est du type Geotech SL-210 dont la période nominale est de 15 secondes. Plusieurs stations régionales utilisent une liaison radiotélémétrique (BNB, CWB, DLB, GOB, HYT, KBB, LMQ, MNB, MSTB, NDB, PCB, SIC, VIB, WKB) ou téléphonique (DLB, KBT, PHC, SPY, SXT) de l'emplacement du séismomètre jusqu'à celui de l'enregistreur.

Les courbes d'étalonnage des stations régionales et toutes les modifications apportées aux appareils cette année, par ordre alphabétique de l'indicatif de la station

sont décrites dans une autre section. Sept nouvelles stations régionales ont été incorporées au RSC (BNAB, MSTB, NDB, PHC, PCB, SOO, TBO) et deux ont été fermées (FST, HUO).

Réseau de télémétrie de l'Est du Canada (RTEC)

Le réseau de télémétrie de l'Est du Canada (RTEC) est entré en service en 1974 avec quatre stations périphériques équipées de séismographes verticaux à courte période et reliées à un système de traitement central à Ottawa par lignes téléphoniques louées. Depuis lors, le réseau a pris de l'expansion et comptait, à la fin de 1987, 20 stations transmettant leurs données par radio télémétrie UHF ou par lignes de télécommunications, ou les deux. Des postes de concentration des données sont utilisés pour certaines des stations plus éloignées afin de réduire les frais de transmission téléphonique. Les figures 2, 3 et 4 montrent l'emplacement des stations séismographiques et des postes de concen tration prévus pour les sous-réseaux de radiotélémétrie et de télécommunica tions. Une liste des stations est donnée au tableau 2 avec coordonnées géographiques et périodes de fonctionnement. L'énumération suit l'ordre chronologique de leur incorporation au RTEC.

Stations périphériques

Les stations séismographiques périphériques Mark I consistent en un séismomètre Geotech S-13 à période d'une

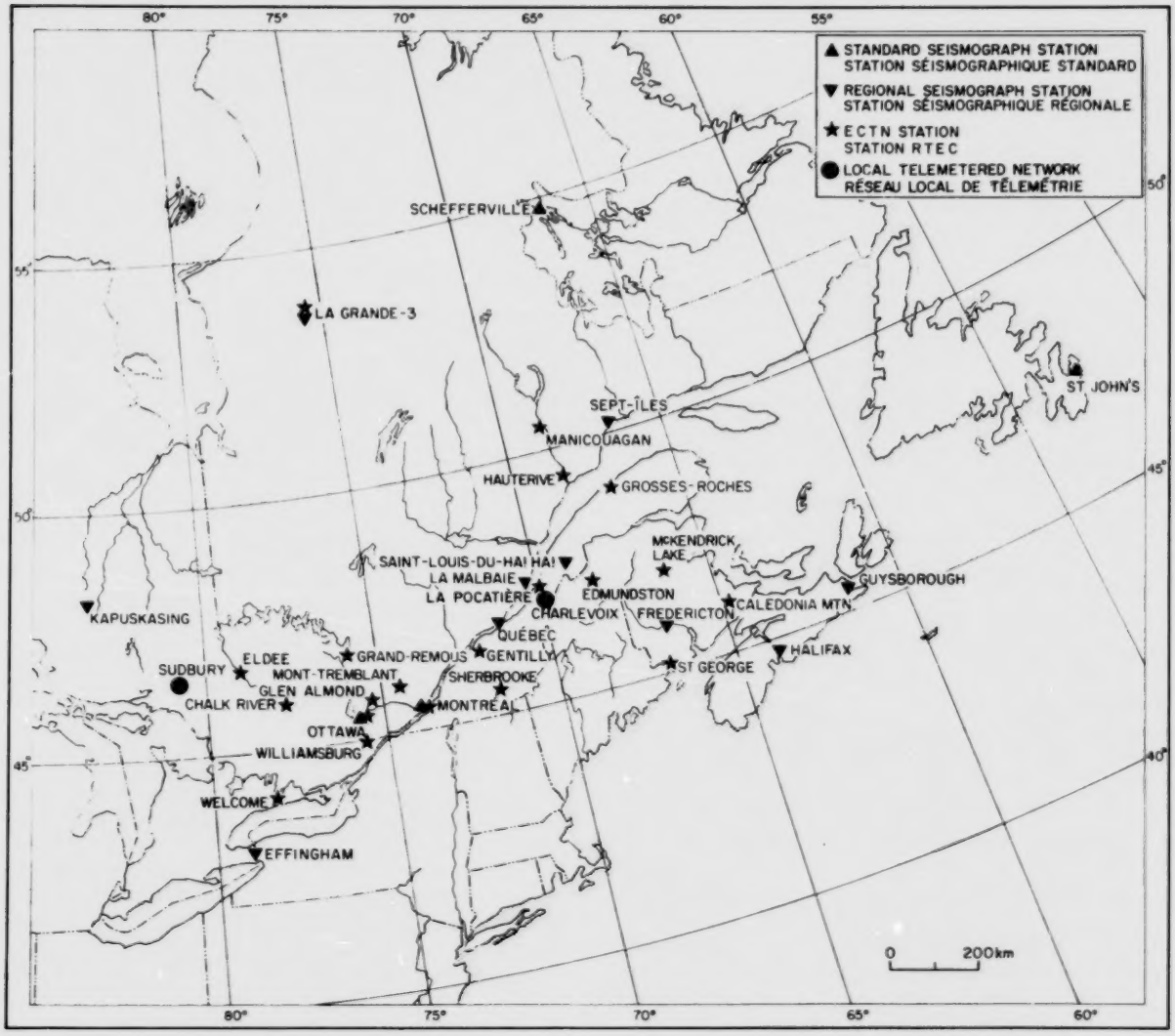


Figure 2. Stations du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada et autres stations – 1987.

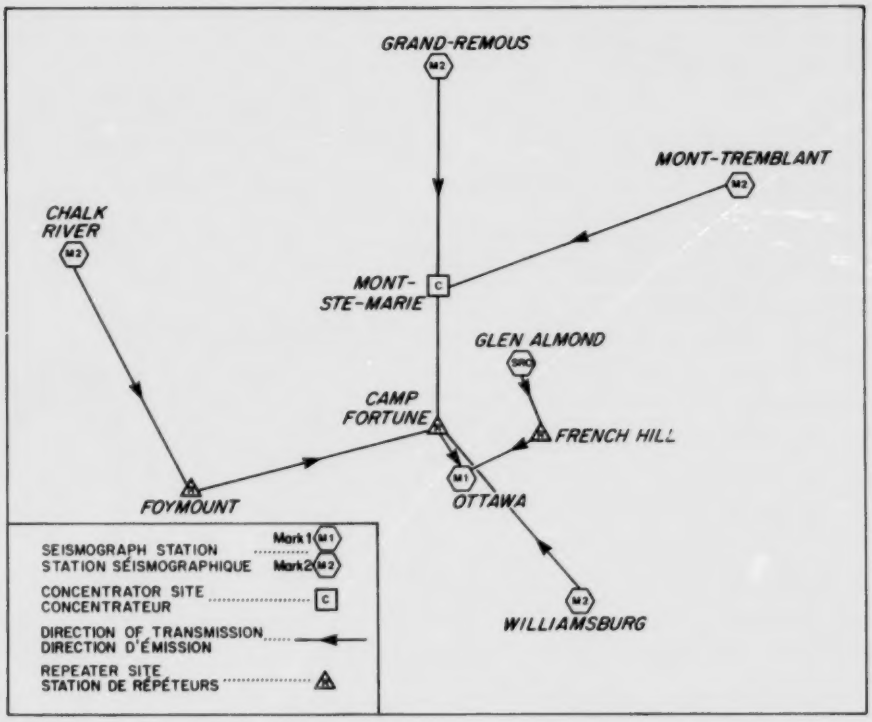


Figure 3. Sous-réseau radiotélémétrique du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada – 1987.

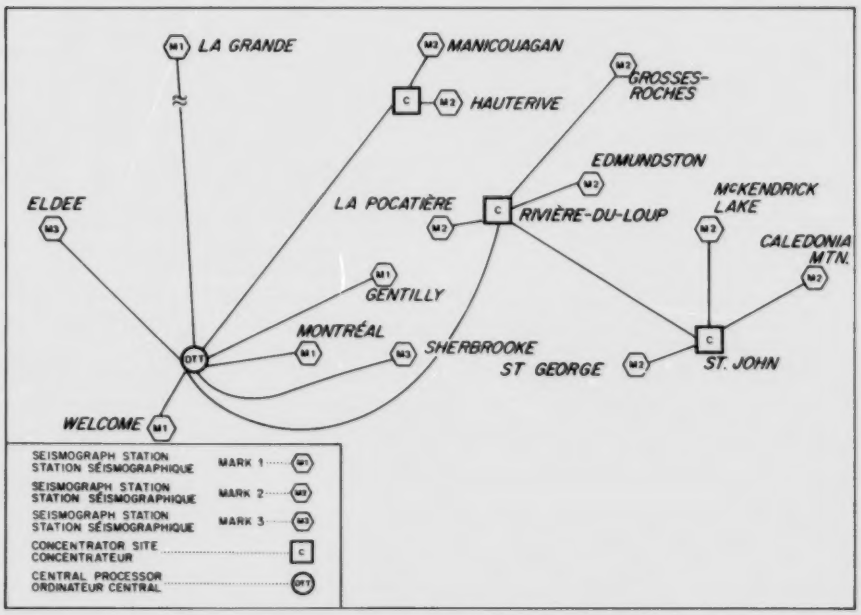


Figure 4. Sous-réseau de télécommunications du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada – 1987.

Tableau 2. Stations du Réseau de télémétrie de l'Est du Canada — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°W)	Altitude (m)	Périodes de fonctionnement
Ottawa, Ont. (OTT)	45,3942	75,7167	77	24 fév. 74 au 25 avr. 78; 26 jan. 79 à maintenant
Montréal, Qué. (MNT)	45,5025	73,6230	112	24 fév. 74 à maintenant
Manicouagan, Qué. (MNQ)*	50,5333	68,7744	564	27 nov. 74 à maintenant
Gentilly, Qué. (GNT)*	46,3628	72,3722	10	26 avr. 78 à maintenant
Glen Almond, Qué. (GAC)	45,7033	75,4783	62	26 oct. 79 à maintenant
La Pocatière, Qué. (LPQ)	47,3408	70,0093	126	6 juin 80 à maintenant
Sherbrooke, Qué. (SBQ)	45,3783	71,9263	265	12 août 80 à maintenant
Williamsburg, Ont. (WBO)	45,0003	75,2750	85	9 déc. 80 à maintenant
Chalk River, Ont. (CKO)	45,9944	77,4500	190	12 jan. 81 à maintenant
Mont-Tremblant, Qué. (TRQ)	46,2222	74,5556	853	16 mars 81 à maintenant
Grand-Remous, Qué. (GRQ)	46,6067	75,8600	290	16 mars 81 à maintenant
Grosses-Roches, Qué. (GSQ)	48,9142	67,1106	398	28 oct. 81 à maintenant
Edmundston, N.-B. (EBN)	47,462	68,242	195	28 oct. 81 à maintenant
St. George, N.-B. (GGN)	45,117	66,822	30	28 oct. 81 à maintenant
Caledonia Mountain., N.-B. (LMN)	45,852	64,806	363	28 oct. 81 à maintenant
McKendrick, N.-B. (KLN)	46,8433	66,3717	411	28 jan. 82 à maintenant
Hauterive, Qué. (HTQ)*	49,1917	68,3939	123	15 avril 82 à maintenant
Welcome, Ont. (WEO)!	44,0186	78,3744	149	30 avril 82 à maintenant
Eldee, Ont. (EEO)+	46,6411	79,0733	398	8 mars 84 à maintenant
La Grande-3, Qué. (JAQ)*	53,8022	75,7211	366	23 mars 81 au 22 nov. 82 12 avril 84 au 5 nov. 84 26 fév. 85 à maintenant

* Soutenue par Hydro-Québec
! Soutenue par Ontario Hydro
\+ Soutenue par l'Énergie atomique du Canada, Limitée

seconde relié à un amplificateur de signal et à un filtre passe-bas de cinq pôles à fréquence au point d'inflexion de 20 Hz de type Butterworth. Le signal amplifié est chiffré par un convertisseur analogique-numérique à 9 bits fonctionnant à raison de 60 échantillons par seconde. Un dispositif de contrôle binaire à huit étages de l'échelle d'amplification sert à étendre l'échelle dynamique tout en maintenant une résolution raisonnable. Lorsque le convertisseur A/N perçoit un signal d'entrée supérieur à son échelle maximale, le gain est réduit de moitié ou jusqu'à la valeur minimale s'il n'existe aucun gain intermédiaire. Par ailleurs, lorsque le signal d'entrée est inférieur à la moitié de l'échelle maximale, le gain est augmenté de moitié ou jusqu'à la valeur maximale s'il n'existe aucun gain intermédiaire. La vélocité minimale au sol qui peut être détectée est de 10 nanomètres par seconde, tandis que la vélocité maximale au sol qui peut être traitée sans surcharge est d'environ ±320 microns par seconde, ce qui correspond à une échelle dynamique de 96 décibels.

La plupart des stations périphériques sont maintenant pourvues d'équipement plus perfectionné de type Mark II, avec séismomètre Geotech S-13 ou Willmore MK II. Le préamplificateur comprend un filtre à commande par commutateur habituellement réglé pour accepter des fréquences se situant entre 1 et 16 Hz. Un convertisseur analogique-numérique à 12 bits sert à numériser le signal séismique 60 fois par seconde. Le dispositif de contrôle de l'échelle d'amplification comprend quatre gains à commande, soit X1, X4, X16 et X64. Un micro-ordinateur choisit le gain maximal qui peut être utilisé sans surcharger le convertisseur A/N. La vélocité minimale au sol qui peut être détectée est, ici encore, de 10 nanomètres par seconde, mais le signal maximal qui peut être reçu augmente à environ ±1309 microns par seconde, ce qui correspond à une échelle dynamique de 108 décibels.

La station séismographique périphérique Mark III a été introduite en 1987. Elle est pourvue d'un séismomètre Goetech S-13 à période d'une seconde relié à un amplificateur qui comprend un filtre passe-bas de six pôles de type Bessel à 15 Hz, un filtre passe-bas unipolaire de type Butterworth à 30 Hz et un filtre passe-haut unipolaire de type Butterworth à 0,568 Hz. Un con vertisseur

analogique-numérique à 12 bits sert à numériser le signal séismique 60 ou 80 fois par seconde. Le dispositif de contrôle de l'échelle d'amplification comporte une table de trois bits qui règle le niveau d'amplification de l'amplificateur. Encore une fois, un microordinateur choisit le gain maximal qui peut être utilisé sans surcharger le convertisseur A/N. La vélocité minimale au sol qui peut être détectée est de 2 nanomètres par seconde et le signal maximal qui peut être reçu est de ± 2097 microns par seconde, ce qui correspond à une échelle dynamique de 126 décibels.

Pour les stations périphériques de type Mark II et Mark III, à toutes les 24 heures, on introduit une impulsion étalonnée en appliquant pendant 4 secondes un courant continu de 1 milliampère à la bobine d'étalonnage du séismomètre. Également, une fois toutes les 24 heures, un échantillon de données séismiques est remplacé par un indicatif spécial identifiant la station.

Télémétrie numérique

La plupart des stations périphériques transmettent leurs données par lignes téléphoniques (à fréquences vocales), spécialisées et exclusives, à 1200 baud avec modulation par déplacement de fréquence. Pour les stations trop éloignées pour permettre le recours aux télécommunications, des liaisons radiotélémétriques UHF ont été établies sur la totalité ou une partie du parcours de transmission. L'onde porteuse est modulée en fréquence directement par le signal numérique séquentiel. La figure 3 montre le sous-réseau actuel de radiotélémétrie.

La hausse des frais de télécommunications, due à l'expansion du réseau, a conduit à la mise au point de logiciels et de matériel spéciaux pouvant combiner jusqu'à quatre canaux séismiques sur une seule ligne. Un deuxième niveau de concentration des signaux sur les lignes téléphoniques a été perfectionné pour les stations de l'Est. À un poste de concentration, un super-modem Gandalf SM9600 combine deux flux de 4800 bits par seconde en un seul flux de 9600 bits par seconde. Ainsi, les signaux provenant de huit stations séismiques peuvent être transmis sur une seule ligne téléphonique exclusive. Le sous-réseau actuel de télécommunications est présenté à la figure 4.

Des retards et des inexactitudes éventuelles du temps au niveau des données sont causés par les processus de numérisation, de concentration et par la liaison téléphonique à partir d'une station périphérique au laboratoire d'enregistrement à Ottawa. Le tableau 3 présente les valeurs, mesurées ou théoriques, du retard, plus l'incertitude du temps pour toutes les stations du RTEC, y compris les retards dus aux amplificateurs des stations périphériques.

Système de traitement central

La quatrième génération du Réseau de télémétrie numérique séismographique canadien a débuté avec l'entrée en service d'un nouveau système d'ordinateurs le 11 juin 1986. Cet système, appellé le système CDTSN Mark IV, qui utilise un ordinateur PDP-11/73, reçoit le flux de données d'entrée et produit un tampon de données structuré d'une seconde. Un fichier tampon annulaire est utilisé pour garder temporairement 5 minutes de données en mémoire. Un programme de détection d'événements séparé contrôle en permanence les données entrantes et crée, lorsque les conditions de déclenchement sont remplies, un fichier-événements sur disque où sont gardées les données numériques non-filtrées.

L'algorithme de détection d'événements réduit les données de moitié et les filtre au préalable dans la bande de 2 à 5 Hz. La valeur absolue est ensuite intégrée pour obtenir une moyenne à court terme sur une constante de temps de 4,3 secondes et une moyenne à long terme sur une constante de temps de 4,3 minutes. Il y a déclenchement lorsque la moyenne à court terme dépasse un seuil donné, défini comme constante (généralement 2 à 4), multiplié par la moyenne à long terme. Les données numériques de tous les canaux sont conservées dans le fichier-événements chaque fois qu'il y a déclenchement

Tableau 3. Retards de transmission théoriques des données des stations du TREC

Lien de communications	Station RTEC	Retard typique (Retard fixe et incertain) (ms)
Liaison téléphonique ou hertzienne, directe à Ottawa	CKO, EEO, GAC, GNT, JAO, JBO, MNT, OTT, SBO, WBO, WEO	47 - 82
Un niveau de concentration de signaux, pas de supermodem	TRO, GRO MNO, HTO	70 - 104 61 - 109
Un niveau de concentration de signaux en utilisant des supermodems	LPO, GSO, EBN	198 - 233
Deux niveaux de concentration des signaux en utilisant des supermodems	GGN, LMN, KLN	277 - 311

d'un canal quelconque. Les caractéristiques de filtrage, les constantes de temps et le seuil de déclenchement peuvent être changés individuellement afin d'obtenir des conditions de déclenchement différentes sur chaque canal.

Une liaison Ethernet LAN permet le transfert automatique de tous les fichiers-événements à l'ordinateur de Séismicité actuelle MicroVAX II aux fins d'affichage et d'analyse interactifs. Cette même liaison permet le transfert ultérieur des données à l'ordinateur central VAX-11/750 où elles sont mises en mémoire permanente sur bande magnétique à neuf pistes et où les mesures de phases et les localisations d'événements peuvent être gardées dans la banque de données de séismicité. Un deuxième système d'ordinateur PDP-11/73 identique assure la reprise en secours.

Chaque système PDP-11/73 produit jusqu'à douze canaux d'enregistrements visuels sur Helicorder. Les canaux et leurs sensibilités sont choisis par l'opérateur.

Des renseignements supplémentaires sur l'évolution du RTEC sont fournis dans les rapports annuels de Wetmiller et autres (1986) et Hayman et autres (1985), de même que dans les rapports internes de Lyons (1980, 1988) et de Lyons et Vesa (1981). Les courbes d'étalonnage des enregistrements de contrôle et des courbes de réponse des données numériques sont données dans une autre section du présent rapport.

Séismomètre à trou de sonde de type ORS, à GAC

À Glen Almond au Québec (GAC), un séismomètre triaxial Geotech, modèle 136000, est installé à une profondeur de 100 mètres dans un trou de sonde tubé. Les signaux numériques à longue et à courte période sont incorporés au réseau d'acquisition de données RTEC. À la station périphérique, les trois signaux à courte période sont chacun chiffrés à raison de 30 échantillons par seconde, tandis que les trois signaux à longue période le sont à raison d'un échantillon par seconde. Les bandes passantes respectives sont données sur les courbes d'étalonnage de GAC. Toutes les données sont transmises à Ottawa par radiotélémétrie à raison de 1800 baud.

Bien que l'algorithme de déclenchement du RTEC ne contrôle en permanence que la composante verticale à courte période, les trois composantes à courte période sont conservées lors d'un événement. Les données fournies par les trois composantes à longue période sont conservées séparément et en permanence sur bande magnétique. Des copies de ces bandes sont envoyées au Albuquerque Seismological Laboratory, à Albuquerque au Nouveau-Mexique, où elles sont incorporées à celles d'autres observatoires de recherches séismiques (ORS).

Réseau de télémétrie de la région de Sudbury (RTRS)

En 1984, un système de traitement local autonome a été installé dans le musée Science Nord à Sudbury, Ontario, à fin d'exposition publique. Conçu en fonction du RTEC, le système RTRS traite les données transmises par liaison radiotélémétrique d'une station périphérique (SUO) du RTEC de type Mark II installée dans la banlieue au sud de la ville. Les événements détectés sont gardés sur disque local et sont transmis chaque jour à Ottawa, en utilisant une liaison téléphonique à vitesse de 9600 baud. Les données sont révisées et incorporées aux données RTEC. Une version spéciale du logiciel Moniteur d'analyse séismique (SAM) du RTEC permet la représentation automatique sur écran du dernier événement déclenché et une analyse restreinte sur place.

L'amélioration de la surveillance de la séismicité du bassin de Sudbury par le RTRS était considerable en 1987. En janvier, le matériel et le logiciel de l'installation centrale du RTRS ont été modernisés au niveau du CDTSN Mark IV. La station périphérique de type Mk II a été remplacée par une station de type Mk III le 20 janvier 1987. Deux autres stations de type Mk III ont été ajoutées: SZO le 24 janvier et SWO le 27 mai (voir fig. 2 et tableau 4 pour les coordonnées). Toutes les trois opèrent à un taux de 60 échantillons à la seconde.

Réseau de télémétrie de la région de Charlevoix (RTRC)

Le réseau de télémétrie de la région de Charlevoix a été mis en service en octobre 1987 comme remplacement du réseau analogique installé en août 1977. Les mêmes six endroits sont utilisés et ils sont énumérés au tableau 5. Chaque endroit est équipé de trois stations périphériques orthogonales de type Mk III fonctionnant à un taux de 80 échantillons à la seconde. Elles transmettent leurs données au système de traitement central à La Pocatière, au Québec, par liaisons radiotélémétriques UHF (voir fig. 2).

Le système de traitement central CDTSN Mark IV accomplit la détection d'événements au niveau des composantes verticales des six stations périphériques à trois composantes. Le temps absolu est observé à l'aide d'un récepteur satellite (GOES). Un chronomètre numérique,

Tableau 4. Stations du Réseau de télémétrie de la région de Sudbury — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°W)	Altitude (m)	Périodes de fonctionnement
Sudbury, Ont. (SUO)	46.4027	81.0068	252	16 déc. 84 à maintenant
Sudbury, Ont. (SZO)	46.4380	81.4961	312	24 jan. 87 à maintenant
Sudbury, Ont. (SWO)	46.7328	80.9994	372	27 mai 87 à maintenant

fabriqué par la Commission géologique du Canada, assure la reprise en secours. Une liaison inter-ordinateur permet la transmission des données au Laboratoire sismologique d'Ottawa par l'entremise d'une ligne téléphonique exclusive. Cette liaison permet le transfert automatique des fichiers-événements à l'ordinateur de Séismicité actuelle MicroVAX II où ils sont traités conjointement avec les donnés RTEC et RTRS. On peut produire un enregistrement visuel sur place de n'importe quelle composante à l'occasion d'une visite sur le terrain.

Réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada (RTOC)

Le réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada a été mis en service en 1975 avec 4 stations périphériques équipées de séismographes verticaux à courte période reliés par téléphone à Victoria. Cette dernière a été remplacée par Sidney à la mi-mars 1978. À la fin de 1987, le réseau comptait 18 stations transmettant leurs données par radio UHF ou par lignes de télécommunications, ou les deux. Le tableau 6 énumère les stations avec coordonnées géographiques et périodes de fonctionnement; la figure 5 montre leurs emplacements.

Tableau 5. Stations du Réseau de télémétrie de la région de Charlevoix — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°O)	Altitude (m)	Périodes de Fonctionnement
Saint-Roch-des-Aulnaies, Qué. (A11Q)	47,2425	70,1978	61	30 oct. 87 à maintenant
Rivière-Ouelle, Qué. (A16Q)	47,4706	70,0064	15	30 oct. 87 à maintenant
Saint-André, Qué. (A21Q)	47,7036	69,6897	46	30 oct. 87 à maintenant
Misère, Qué. (A54Q)	47,4567	70,4125	381	30 oct. 87 à maintenant
Sainte-Mathilde, Qué. (A61Q)	47,6930	70,0900	358	30 oct. 87 à maintenant
Saint-Siméon, Qué. (A64Q)	47,8264	69,8922	137	30 oct. 87 à maintenant

Tableau 6. Stations du Réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada — 1987

Station	Lat. (°N)	Long. (°O)	Altitude (m)	Périodes de Fonctionnement
Colombie-Britannique				
Port Alberni, (ALB)	49,272	124,830	25	1 sept. 75 à maintenant
Sidney, (PGC)	48,6500	123,4508	5	18 mars 78 à maintenant
Haney, (HNB)	49,2744	122,5792	183	5 juin 80 à maintenant
Île Saturna, (SNB)	48,7750	123,1708	405	28 jan. 81 à maintenant
Sechelt, (SHB)	49,5972	123,8750	1143	28 jan. 81 à maintenant
Campbell River, (CBB)	50,0328	125,3653	317	28 jan. 81 à maintenant
Whistler, (WHB)	50,1281	122,9553	695	9 nov. 81 à maintenant
Nanaimo, (NAB)	49,2225	124,0037	256	11 jan. 82 à maintenant
Gonzales, (VGZ)	48,4139	123,3244	68	23 mars 82 à maintenant
Dôme Eliza, (EDB)	49,8737	127,1198	189	29 avr. 82 à maintenant
Estevan, (ETB)	49,3763	126,5380	1	29 avr. 82 à maintenant
Mont Ozzard, (OZB)	48,9603	125,4928	671	29 avr. 82 à maintenant
Port Renfrew, (PFB)	48,5717	124,4400	550	15 juin 83 à maintenant
Bowen Island, (BIB)	49,406	123,306	37	9 mai 84 à maintenant
Mont Vedder, (VDB)	49,2061	122,1028	404	9 mai 84 à maintenant
Pointe Watts, (WPB)	49,6570	123,2095	273	9 mai 84 à maintenant
Lac Buttle, (BTB)	49,4683	125,5214	1640	26 sep. 84 à maintenant
Mont Grey, (MGB)	49,0000	124,6975	1300	26 sep. 84 à maintenant

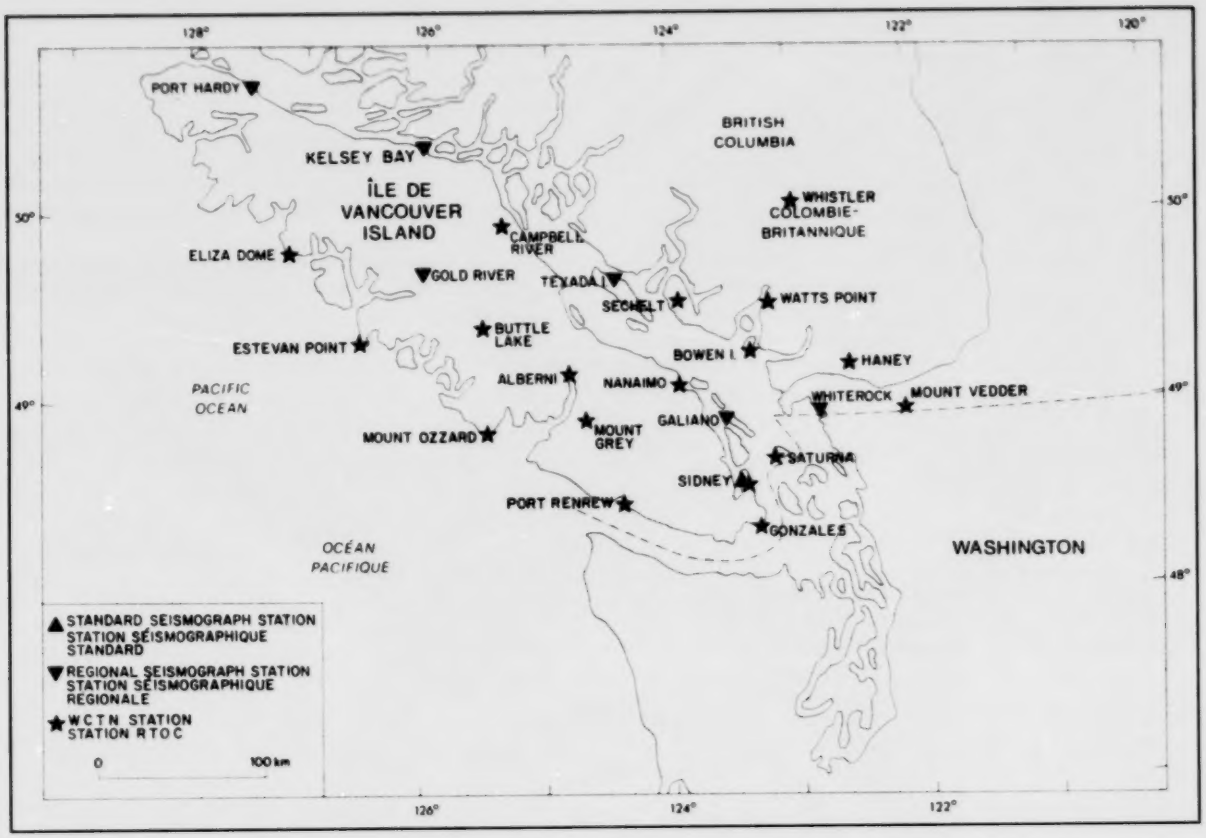


Figure 5. Stations du Réseau de télémétrie de l'Ouest du Canada et autres stations – 1987.

En octobre 1986, le matériel et le logiciel de l'installation centrale du RTOC ont été modernisés au niveau Mark IV présentement en usage sur le RTEC.

Les stations périphériques, le système informatique, l'enregistrement et le stockage des données sont comparables à ceux du RTEC.

Les courbes d'étalonnage des stations de surveillance et les courbes de réponse des données numériques sont données plus loin.

Réseau de Yellowknife

Un réseau des séismographes verticaux à courte période et à ouverture moyenne a été mis en service à Yellowknife T.N.-O. en 1962. La configuration du réseau est indiquée sur la figure 6. Les 18 séismomètres de type Willmore Mark II, d'une période nominale d'une seconde, sont espacés entre eux de 2,5 km. Un dix-neuvième séismomètre vertical à courte période et deux séismomètres horizontaux à courte période sont placés dans la voûte de la station standard de Yellowknife (YKC), qui est située à la localité Gl sur la figure 6.

En plus du réseau de courte période, il y a un réseau tripartite de longue période constitué de séismomètres verticaux de longue période Geotech SL210 placés aux localités G1, G2 et G3. La localité G1 comporte également deux séismomètres horizontaux de longue période Geotech SL220 et un séismomètre vertical à composante en de large bande. Les signaux de ces séismomètres sont enregistrés sur bande unique MF.

L'équipement électronique d'une station périphérique comprend un émetteur THF, un récepteur, un diplexeur, un amplificateur, un appareil d'étalonnage et un ondulateur d'alimentation placés dans une caisse isolée de polystyrène, d'une épaisseur de 15 cm, destinée à réduire l'effet des rigueurs du climat. Les données sont transmises au Centre de contrôle par une onde sous-porteuse de signal audio, à modulation de fréquence. Le courant est fourni par un générateur thermoélectrique qui fonctionne au propane. Le propane provient d'un réservoir de 1000 litres rempli chaque année. L'hiver, en raison des températures extrêmement basses (-40°C), un réservoir d'azote maintient la pression du réservoir de propane.

Au Centre de contrôle, le système de traitement en direct des données numériques, appelé Surveillance du réseau séismique canadien (CANSAM), utilise un mini-ordinateur PDP-11. Il surveille et étalonne à distance les divers capteurs séismiques, convertit en numérique les

signaux de courte période à une cadence de 20 échantillons à la seconde, forme 121 faisceaux en temps réel et traite les données au moyen d'un algorithme de détection. Tous les événements détectés sont conservés, sous forme numérique, sur une bande magnétique à neuf pistes. Un registre de détection est conservé sur disque et reproduit sur papier, grâce à un téléimprimeur, aussi bien qu'enregistré sur bande perforée. Le journal de détection est régulièrement acheminé vers Ottawa par une liaison commutée. On utilise une bande analogique en MF pour fournir en permanence une reprise secours au système numérique et pour alimenter les opérations additionnelles de traitement en différé au centre d'Ottawa. Les Helicorders assurent la surveillance d'un canal de courte période, d'un canal de longue période, d'un échantillon séquentiel de tous les canaux (d'une durée de 15 minutes), et enfin du dernier faisceau à avoir été déclenché.

Les rapports de Manchee et Somers (1966), de Manchee et Hayman (1972) et de Weichert et Henger (1976) fournissent des renseignements supplémentaires sur l'historique, l'évolution et la configuration actuelle du réseau de Yellowknife. Les courbes de réponse des réseaux de courte et de longue période ainsi que celle du séismomètre à large bande sont données plus loin.

Stations spéciales ou temporaires

Pour compléter les réseaux permanents de séismographes existants opérés par la Commission géologique du Canada, on met en service des établissements spéciaux ou temporaires en différents endroits pour des durées variables. Le tableau 7 donne l'emplacement et les périodes d'exploitation de ces stations ainsi qu'une brève description du type de chaque station.

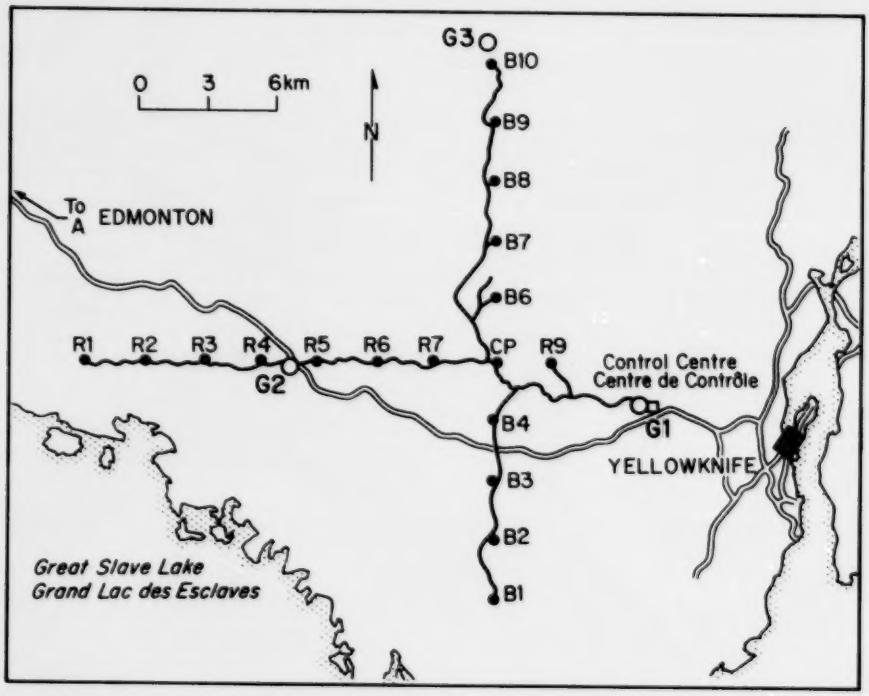


Figure 6. Réseau de Yellowknife – 1987.

Tableau 7. Stations spéciales ou temporaires – 1987

Emplacement de la Station	Coord. (degrés)	Périodes de fonctionnement	Description
Réseau de Charlevoix, La Pocatière, Qué.	47,5 N 70,0 O	30 août 77 à octobre 87	réseau de télémétrie à 6 stations (3 sur la côte nord, 3 sur la côte sud) à enregistrement analogique sur bande
Nahanni, T.N.-O.	62,2 N 124,2 O	13 octobre 85 à maintenant	3 accélérographes de type Kinemetrics SMA-1 à divers endroits.

Réseaux d'enregistrement des secousses fortes

Au Canada, les appareils d'enregistrement des secousses fortes sont divisés en deux réseaux: le réseau de l'Est, qui relève de la Division de la géophysique de la Commission géologique du Canada, et le réseau de l'Ouest (y compris une station dans le Nord) qui relève à la Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique de la Commission géologique du Canada. À la fin de 1987, 80 accélérographes étaient répartis parmi les deux réseaux. Les 62 emplacements d'accélérographes sont décrits au tableau 6 par ordre chronologique de mise en service. (Quelques emplacements ont été fermés et, plus tard, remis en service.)

Pour une description du programme d'enregistrement des secousses fortes, voir Weichert et Munro (1987). Pour un rapport sur tous les enregistrements canadiens des secousses fortes jusqu'à 1979, voir Weichert et Milne (1980). Pour un rapport sur l'analyse d'accélérogrammes de Miramichi voir Weichert et coll. (1982) et Weichert (1985). Pour des rapports sur l'analyse et une discussion d'accélérogrammes de Nahanni voir Weichert et coll. (1986) et Wetmiller et coll. (1987).

Pour tout renseignement supplémentaire concernant les réseaux d'enregistrement des secousses fortes, s'adresser à la:

Division de la géophysique
Commission géologique du Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada
1, place de l'Observatoire
Ottawa (Ontario) K1A 0Y3

ou à la

Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique
Commission géologique du Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada
9860 W Saanich Road, Box 6000
Sidney, B.C. V8L 4B2

Tableau 8. Sites d'accélérographes au Canada – 1987

EXPLICATION DU TABLEAU

EMPLACEMENT
Communauté la plus proche suivie du nom du site.

DATE
Date de l'installation du premier appareil sur le site.

COORDONNÉES (COORD)
La latitude (N) et la longitude (O) sont arrondies à 0,01 de degré près. Lorsqu'elles ne sont pas connues avec précision, elles sont arrondies à 0,1 de degré près. Pour l'Est du Canada, les coordonnées fournies en degrés et en minutes ont été calculées et arrondies à 0,01 de degré près.

APPAREILS (APP)
Teledyne-Geotech RFT-250 et Kinemetrics SMA-1.

SENSIBILITÉ (SENS)
Plein calibre de l'appareil exprimé en prenant comme unité l'accélération de la pesanteur (g).

DÉCLENCHEMENT (DÉCL)
Niveau de déclenchement. Le dispositif de déclenchement du RFT-250 est sensible au déplacement horizontal du sol alors que le dispositif vertical de déclenchement du SMA-1 est sensible à l'accélération pour des fréquences comprises entre 1 et 10 Hz. Lorsque la valeur de l'accélération de déclenchement est indiquée comme étant 0,01 g, l'appareil n'a pas été étalonné sur le terrain et l'on suppose qu'il fonctionne au niveau fixé par le fabricant.

PROPRIÉTAIRE (PROP)

EMR	Énergie, Mines et Ressources Canada
HQ	Hydro-Québec
BCHPA	British Columbia Hydro and Power Authority
TG	Téléglobe Canada
ALCAN	Compagnie d'aluminium du Canada

BATIMENT
Une brève description du bâtiment abritant l'appareil et ensuite l'emplacement de l'appareil.

FONDATION
Terrain sur lequel repose le bâtiment abritant l'appareil.

* Sites nouveau ou remis en service ou ceux pour lesquels les renseignements donnés par le tableau ont été modifiés en cours d'année.

SITES D'ACCÉLÉROGRAPHES DANS L'EST DU CANADA — 1987

EMPLACEMENT	DATE	COORD	APP	SENS	DÉCL	PROP	BÂTIMENT	FONDATION
Saint-Féréol, Qué. Ancienne station séismographique	1/66	47,12 70,83	SMA-1	1 g	0,0072 g	EMR	Cave séismique souterraine. Appareil sur pilier en béton.	socle rocheux
Québec, Qué. Université Laval	6/67	46,78 71,28	SMA-1	1 g	0,0065 g	EMR	Béton armé, 3 étages. Appareil sur pilier en béton reposant sur dalle (plancher du sous-sol).	socle rocheux
La Malbaie, Qué. Bureau de poste	9/67	47,68 70,15	SMA-1	1 g	0,0112 g	EMR	Murs en maçonnerie, charpente métallique, un étage. Appareil sur pilier en béton reposant sur dalle (plancher du sous-sol).	socle rocheux

SITES D'ACCÉLÉROGRAPHES DANS L'EST DU CANADA — 1987 (fin)

EMPLACEMENT	DATE	COORD	APP	SENS	DÉCL	PROP	BÂTIMENT	FONDATION
Saint-Pascal, Qué. Bureau de poste	10/69	47,53 69,80	SMA-1	1 g	0,0050 g	EMR	Maçonnerie et béton armé, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	socle rocheux
Montréal, Qué. Collège Jean-de-Brébeuf	12/73	45,50 73,624	SMA-1	1/2 g	0,0058 g	EMR	Mur de façade à charpente métallique, étages; béton coulé. Appareil dans une voûte séismique au sous-sol.	socle rocheux
Baie-Comeau, Qué. Barrage Daniel-Johnson	6/74	50,67 68,73	SMA-1 (6 app.)	1/2 g	0,01 g	HQ	Plusieurs endroits dans le barrage à voûtes multiples en béton armé. Appareils échelonnés du socle rocheux à une hauteur de 183 m.	socle rocheux
Baie-Comeau, Qué. Barrage Manic Trois	9/74	49,77 68,62	SMA-1 (5 app.)	1/2 g	0,01 g	HQ	1 acc. sur pilier en béton dans la salle d'appareils dans un tunnel creusé dans la roche. Quatre appareils, à 3 niveaux différents, dans un barrage en terre.	socle rocheux, alluvions
Tadoussac, Qué. Bureau de poste	5/79	48,15 69,72	SMA-1	1 g	0,0075 g	EMR	Pilier de béton jusqu'à la roche en place dans l'espace sanitaire d'un immeuble d'un étage.	socle rocheux
Chute-aux-Outardes, Qué. Barrage Outardes Deux	10/79	49,17 68,40	SMA-1 (4 app.)	1 g	0,01 g	HQ	1 app. dans le déversoir 3 app. sur le barrage en terre.	socle rocheux, alluvions
Rivière-du-Loup, Qué. Bureau de poste	8/80	47,84 69,54	SMA-1	1 g	0,0108 g	EMR	Béton armé, deux étages. Appareil sur dalle (plancher du sous-sol).	socle rocheux
Baie-Saint-Paul, Qué. Bureau de poste	5/79 10/82	47,44 70,51	SMA-1	1 g	0,0090 g	EMR	Bâtiment en briques, deux étages. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	vallée d'alluvions
Miramichi, N.-B. Loggie Lodge II	6/82	46,97 66,53	SMA-1	1 g	0,0105 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre. Ouverte 10/86.	socle rocheux
Ottawa, Ont. Immeuble #7, GEO	8/84	45,39 75,72	SMA-1	1/2 g	0,0088 g	EMR	Voûte séismique souterraine. Appareil sur pilier en béton.	socle rocheux
Rivière-Ouelle, Qué.	8/84	47,48 70,00	SMA-1	1 g	0,0108 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Edmundston, N.-B.	8/84	47,46 68,24	SMA-1	1 g	0,0103 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Saint-Éleuthère, Qué.	8/84	47,50 69,36	SMA-1	1 g	0,0105 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Sainte-Lucie-de-Beauregard, Qué.	8/84	46,74 70,02	SMA-1	1 g	0,0100 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Saint-Georges, Qué.	8/84	46,14 70,58	SMA-1	1 g	0,0132 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Chicoutimi-Nord, Qué.	9/84	48,49 71,01	SMA-1	1/2 g	0,01 g	EMR	Maison à charpente en bois, deux étages. Appareil sur un affleurement au sous-sol.	socle rocheux
Saint-André-du-Lac-Saint-Jean, Qué.	9/84	48,33 71,99	SMA-1	1 g	0,0058 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Rimouski, Qué.	8/84	48,45 68,48	SMA-1	1 g	0,0101 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Les Éboulements, Qué.	6/85	47,55 70,33	SMA-1	1 g	0,0054 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux

SITES D'ACCÉLÉROGRAPHES DANS L'OUEST DU CANADA (COLOMBIE-BRITANNIQUE) — 1987

EMPLACEMENT	DATE	COORD	APP	SENS	DÉCL	PROP	BÂTIMENT	FONDATION
Victoria Palais de justice	1/63	48,42 123,36	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Cinq étages, béton armé. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	socle rocheux

SITES D'ACCÉLÉROGRAPHES DANS L'OUEST DU CANADA (COLOMBIE-BRITANNIQUE) — 1987 (suite)

EMPLACEMENT	DATE	COORD	APP	SENS	DÉCL	PROP	BÂTIMENT	FONDATION
Vancouver Immeuble de la B.C. Hydro	7/63	49,28 123,12	SMA-1	1 g	0,011 g	EMR	Vingt-deux étages, béton armé. Appareil sur plancher en béton (partie inférieure du sous-sol).	socle rocheux
Victoria Université de Victoria	9/64	48,46 123,31	SMA-1	1 g	0,011 g	EMR	Trois étages, béton armé. Une partie des fondations est constituée de bases en béton armé et l'autre de pilotis «Franki». Appareil reposant sur dalle (plancher du sous-sol).	argile
Port Alberni Usine à pâte et papier	7/65	49,24 124,81	SMA-1	1 g	0,008 g	EMR	Deux étages, béton armé. Appareil sur plancher en béton au-dessus d'un jambage rigide poreux construit sur des pilotis en bois.	sable et gravier
Campbell River Barrage Ladore	7/65	50,01 125,39	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Barrage-poids en béton de 43 m de hauteur. Appareil sur plancher en béton près de la base du barrage.	socle rocheux
Vancouver Université de la C.-B.	8/65	49,26 123,25	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Deux étages. Appareil sur dalle en béton (plancher).	sable et gravier
Comox Hôpital Saint-Joseph	8/67	49,67 124,94	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Quatre étages, béton armé. Appareil sur pilier en béton au rez-de-chaussée.	till glaciaire
Richmond Tunnel Massey	9/67	49,12 123,08	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Tunnel en béton armé enfoui partiellement dans la tranchée creusée au fond de la rivière. Appareil sur plancher en béton à environ 15 m sous la surface du sol.	sable et limon
Duncan Hôpital Cowichan	10/67	48,79 123,72	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	D'un à six étages, en béton armé. Appareil sur pilier reposant sur base en béton au sous-sol.	sable
Vancouver-Nord Barrage Cleveland	1/68	49,36 123,11	SMA-1	1 g	0,011 g	EMR	Barrage-poids en béton de 91 m de hauteur. Appareil à l'extrémité de la galerie sur plancher en béton recouvrant directement le socle rocheux.	socle rocheux
Delta Port de mer Roberts Bank	11/69	49,02 123,16	RFT-250	1 g	0,5 mm	EMR	Petite cabane. Appareil sur dalle en béton.	remblai de limon
Langley Grande salle municipale	3/71	49,10 122,62	RFT-250	1 g	0,5 mm	EMR	Charpente en bois, un étage. Appareil sur dalle en béton armé (plancher du sous-sol).	argile
Matsqui Bibliothèque Clearbrook	3/71	49,05 122,32	RFT-250	1 g	0,5 mm	EMR	Béton armé, deux étages. Appareil sur dalle en béton (plancher).	sable et gravier
Mica Creek Barrage Mica Creek	5/72	52,0 118,5	SMA-1 (3 app.)	1 g	0,019 g	BCHPA	Trois endroits dans un barrage en terre de 244 m de hauteur.	socle rocheux
Vancouver Manitoba Works Yard	12/72	49,21 123,11	RFT-250	1 g	0,5 mm	EMR	Charpente métallique, deux étages, murs en maçonnerie. Appareil sur dalle en béton au plancher, sur une fondation sur pilotis.	alluvions
Delta Île Annacis	12/72	49,18 122,93	RFT-250	1 g	0,5 mm	EMR	Un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	alluvions
Lake Cowichan Station de télécommunications par satellite	3/73	48,8 124,2	SMA-1	1 g	0,010 g	TG	Bâtiment d'un étage près de l'antenne de la station au sol. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Gold River Immeuble de sécurité publique	8/73	49,78 126,05	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Bâtiment en blocs de béton armé, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Vancouver Conservatoire Bloedel	5/74	49,24 123,11	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Dôme géodésique de 15 m de hauteur et de 43 m de diamètre. Appareil sur fondation en béton.	socle rocheux
Richmond Bibliothèque Brighouse	5/74	49,16 123,14	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Maçonnerie armée, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	alluvion

SITES D'ACCÉLÉROGRAPHES DANS L'OUEST DU CANADA (COLOMBIE-BRITANNIQUE) — 1987 (fin)

EMPLACEMENT	DATE	COORD	APP	SENS	DÉCL	PROP	BÂTIMENT	FONDATION
Port Alberni École élémentaire Maquinna	11/74	49,23 124,79	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Charpente en bois, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	socle rocheux
Kemano Station de commutation	1/75	53,56 127,93	SMA-1	1 g	0,009 g	ALCAN	Un étage, maçonnerie. Appareil sur dalle en béton (plancher).	gravier
Haney Forêt expérimentale de l'université C.-B.	6/75	49,27 122,57	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Petite voûte. Appareil sur un affleurement de socle rocheux.	socle rocheux
Richmond Immeuble de la police routière	11/75	49,12 123,08	RFT-250	1 g	0,5 mm	EMR	Un étage, charpente en bois. Appareil sur plancher en béton au sous-sol.	alluvions
Ucluelet École secondaire Ucluelet	1/78	48,94 125,55	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Charpente en bois, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Nanaimo École élémentaire Pauline Haarer	1/78	49,17 123,94	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Charpente en bois, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Haut lac Campbell Strathcona Park Lodge	4/78	49,89 125,65	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Deux étages, bois rond. Appareil sur dalle en béton (plancher).	till glaciaires
Tofino Immeuble fédéral Tofino	5/78	49,15 125,91	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Deux étages. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Sidney Centre géoscientifique du Pacifique	7/78	48,65 123,45	SMA-1	1 g	0,008 g	EMR	Voûte séismique souterraine en béton. Appareil sur pilier en béton.	socle rocheux
Skidegate Musée des îles de la Reine-Charlotte	9/79	53,25 131,99	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Charpente en bois, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Île Saturna Site d'un séismomètre du RTOC	5/81	48,78 123,17	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Appareil dans une petite voûte.	socle rocheux
Prince Rupert, Baie Sourdough Pêches et Océans Canada	6/81	54,33 130,28	SMA-1	1 g	0,011 g	EMR	Cabane métallique «Quonset», un étage. Appareil sur dalle en béton.	socle rocheux
Îles de la Reine-Charlotte, Cap St. James	7/83	51,94 131,01	SMA-1	1 g	0,011 g	EMR	Charpente en bois, deux étages. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Îles de la Reine-Charlotte, Masset	7/83	54,01 132,15	SMA-1	1 g	0,011 g	EMR	Charpente en bois, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	sable et gravier
Revelstoke Barrage Revelstoke	8/83	51,05 118,19	SMA-1 (5 app.)	1 g	0,01 g	BCHPA	Trois appareils dans un barrage en terre, un desquels repose en place sur la roche; deux appareils sur des piliers en béton dans un barrage en béton sur le socle rocheux.	socle rocheux
Port Hardy Voûte séismique de la CGC	10/83	50,71 127,44	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Voûte séismique en béton. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Îles de la Reine-Charlotte Phare de la pointe Langara	8/84	54,26 133,06	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Charpente métallique, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	socle rocheux
Îles de la Reine-Charlotte Inlet Barry	9/86	52,58 131,75	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux
Îles de la Reine-Charlotte Inlet Van	9/86	53,25 132,54	SMA-1	1 g	0,010 g	EMR	Voûte séismique au-dessus de terre.	socle rocheux

SITE D'ACCÉLÉROGRAPHE DANS LE NORD DU CANADA — 1987

EMPLACEMENT	DATE	COORD	APP	SENS	DÉCL	PROP	BÂTIMENT	FONDATION
Haines Junction, Yukon Bâtiment de Parcs Canada	3/82	60,75 137,51	SMA-1	1 g	0,009 g	EMR	Un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher).	alluvion

DONNÉES SÉISMOLOGIQUES CANADIENNES

Règles d'organisation des stations standard et régionales

Toutes les stations envoient chaque semaine leurs séismogrammes à Ottawa ou au Centre géoscientifique du Pacifique (CGP) à Sidney par la poste. Chaque semaine les stations standard présentent une feuille de rapport de phase, qui énumère les temps d'arrivée de toutes les phases P des téléséismes et des tremblements de terre locaux dont la magnitude est égale ou supérieure à trois. Chaque mois elles fournissent un résumé mensuel des séismes locaux, le journal d'enregistrement des séismogrammes et le journal d'instruments et d'équipement. Les stations régionales présentent seulement mensuellement le journal d'enregistrement des séismogrammes et le journal d'instruments et d'équipement. À Ottawa ou au CGP, le personnel du réseau effectue le contrôle de qualité des séismogrammes, des données et des journaux des stations, avant d'enregistrer les séismogrammes sur microfilm.

Données télex rapides

Toutes les stations standard canadiennes envoient à Ottawa, cinq jours par semaine, des rapports concernant l'arrivée des ondes P par télégraphe, par télécopieur ou par liaison inter-ordinateur. Ces messages rendent compte du temps d'arrivée de l'onde P pour la plupart des téléséismes et pour les tremblements de terre locaux dont la magnitude est égale ou supérieure à trois. Si l'amplitude de la trace de l'onde P est supérieure à quatre millimètres (crête à crête), au cours de la première minute, le message indique la période de l'onde et l'amplitude maximale du mouvement du sol (position de repos à crête). Certaines stations, à sensibilité élevée, télégraphient la période (en secondes) et l'amplitude au sol (en millimicrons) pour tous les téléséismes. Cette façon de procéder a été adoptée pour améliorer la determination de la valeur m_b dans le cas d'événe ments moins importants. Des renseignements supplémentaires concernant les téléséismes, comme le temps d'arrivée de la phase pP et la direction du premier déplacement de l'onde P, sont télégraphiés lorsque clairement enregistrés. Pour les tremblements de terre locaux dont la magnitude est égale ou supérieure à trois, les stations télégraphient l'amplitude maximale de la trace durant la phase S ou Lg et la période de cette onde avec le temps d'arrivée de l'onde P. De ces messages, seuls les temps d'arrivées de l'onde P sont envoyés aux autres agences séismologiques.

Le National Earthquake Information Service (NEIS) de l'U.S. Geological Survey continue d'utiliser sur réception les données canadiennes relatives aux ondes P pour une détermination rapide de l'épicentre des tremblements de terre. Après une vérification limitée, les données télégraphiées par les stations standard canadiennes sont mises à la disposition du NEIS dans les 48 heures suivant leur arrivée à Ottawa. Les données relatives aux ondes P sont temporairement mises en mémoire dans l'ordinateur du Ministère à Ottawa. Le NEIS peut avoir accès à ces données en utilisant un télétype et des lignes téléphoniques. Des doubles des données télégraphiées relatives à l'arrivée de l'onde P sont envoyés par courrier aérien en Grande-Bretagne, en Suède et en U.R.S.S. où ils sont utilisés dans les établissements séismologiques. Le NEIS sert de relais aux données canadiennes qu'il envoie à l'International Seismological Centre; celui-ci inclut alors ces données dans ses calculs définitifs.

Microfilm

Les rouleaux de négatifs de microfilm 35 mm sur lesquels sont reproduits les séismogrammes canadiens des stations standard et de certaines stations régionales (WHC, BLC, SKB et LMQ) sont entreposés à Ottawa et au CGP. En outre, les enregistrements des séismes locaux d'importance (magnitude supérieure ou égale à 4) en provenance de toutes les stations (régionales et standards) sont microfilmés ensembles sur un seul rouleau. Des doubles des microfilms de séismogrammes du 1er janvier 1962 à aujourd'hui ont été envoyés au World Data Center A for Seismology, Environmental Data Service, NOAA, Boulder, Colorado, 80302, É.-U. En vertu du programme actuel, un microfilm peut parvenir dans le fichier du World Data Center A dans les quatre mois qui suivent sa création. Les microfilms des enregistrements antérieurs à 1962 peuvent être obtenus par des établissements qui collaborent au programme; il suffit de les demander au Chef du Réseau séismographique canadien, Division de la géophysique, Commission géologique du Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1, place de l'Observatoire Ottawa, Canada, K1A 0Y3.

Séismogrammes originaux

Seuls les chercheurs canadiens autorisés peuvent utiliser les séismo grammes originaux, car des reproductions sur microfilm sont à la disposition de tous les autres scientifiques à Boulder, au Colorado. Les séismogrammes canadiens originaux peuvent être prêtés aux personnes étrangères autorisées qui en font la demande au directeur de la Division de la géophysique, Commission géologique du Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1, place de l'Observatoire Ottawa, Canada, K1A 0Y3. En général, ce prêt n'est effectué qu'après que les séismo grammes aient été photographiés; ceci permet d'éviter les délais excessifs à déposer les microfilms complets du Réseau séismographique canadien au World Data Center à l'intention de tous les scientifiques.

Les séismogrammes canadiens originaux de 1899 (inclus) à aujourd'hui sont conservés à Ottawa.

Gestion des données

Le Laboratoire de données séismologiques d'Ottawa possède des bandothèques analogiques et numériques. Les bandes analogiques en MF utilisées sur le terrain sont habituellement réutilisées dans l'année qui suit. L'entreposage à long terme se fait généralement dans des fichiers-événements numériques révisés. Ces bandothèques comportent les fichiers-événements provenant des réseaux de télémétrie de l'Est et de l'Ouest du Canada et du système

de traitement CANSAM du réseau de courte période de Yellowknife; des événements enregistrés sur bandes numériques d'un réseau de longue période en Colombie-Britannique du 3 août 1972 jusqu'au 28 octobre 1975; des accélérogrammes chiffrés et traités provenant du réseaux des secousses fortes du Nouveau-Brunswick et Nahanni (Weichert et coll., 1982, 1986); des données particulières fournies par des levés de durée limitée sur le terrain ou par des dispositifs séismographiques spéciaux. Le format de ces fichiers-événements numériques varie en fonction des données, de la méthode d'enregistrement et du système d'exploitation de l'ordinateur, mais dans tous les cas, la disposition des données peut être changée sur demande spéciale.

Données spéciales et numériques

On peut obtenir les données et les enregistrements provenant des établissements séismographiques autres que les stations standard et les stations régionales en faisant une demande spéciale au chef du Réseau séismographique canadien, Division de la géophysique, Commission géologique du Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1, place de l'Observatoire, Ottawa, Ontario, K1A 0Y3. Ces enregistrements et ces données comprennent ceux qui proviennent des installations séismographiques spéciales ou temporaires et toutes les données traitées par le Laboratoire de données. La consultation et la reproduction des données numériques sont facturées.

Tremblements de terre canadiens

Tous les tremblements de terre d'importance qui se produisent au Canada ou près de la frontière, sont localisés par la Commission géologique du Canada à Ottawa ou Sidney. Un catalogue trimestriel des tremblements de terre canadiens est publié environ six mois après les séismes dont il rend compte et est distribué aux établissements qui collaborent au programme. Un catalogue annuel rend compte des tremblements de terre canadiens qui se sont produits pendant l'année civile. La Commission tient également un fichier cumulatif sur bande numérique dit Fichier des épicentres des tremblements de terre canadiens, qui est mis à jour chaque année. Toutes les localisations des tremblements de terre canadiens de magnitude supérieure à trois et les données qui s'y rapportent sont envoyées à l'ISC pour insertion dans le Bulletin que publie ce centre.

APPAREILLAGE DES STATIONS SÉISMOGRAPHIQUES

Modifications apportées à l'appareillage en 1987

Des modifications relatives à l'appareillage ou des étalonnages ont été apportés en 1987 aux stations énumérées ci-dessous, par ordre alphabétique de leur indicatif. Dans le cas de modifications qui ont entraîné l'utilisation de plus d'une courbe d'étalonnage durant l'année, les courbes supplémentaires correspondantes sont comprises dans le présent rapport. Les nouvelles stations sont étalonnées le jour de leur mise en service, sauf avis contraire.

Bonilla (BNAB). Le 4 décembre, un séismographe Geotech de type régional à composante verticale et à courte période, relié à un Helicorder, a été mis en service. La station a été installée en vue d'améliorer la surveillance de la séismicité dans la région du détroit de la Reine-Charlotte et du détroit d'Hecate. La station appartient à la Commission géologique du Canada et est opérée, sous contrat, par B. Chandra.

Anse Barry (BNB). Du 25 décembre 1986 au 5 juin 1987, la station n'a pas fonctionnée en raison de dommages causés par la foudre.

Eldee (EEO). La station du RTEC a été étalonnée le 3 juin et le 27 octobre quand la station périphérique de type Mark I a été remplacée par une de type Mark III. Du 23 novembre au 4 décembre, la station n'a pas fonctionné à cause d'une panne du bloc d'alimentation.

Churchill (FCC). Du 9 au 13 avril, la station régionale n'a pas fonctionné à cause d'une panne d'Helicorder.

Guysborough (GBN). La station régionale a subi un étalonnage «tel que trouvé» le 18 novembre. Un nouvel amplificateur à entraînement par stylo et équipé d'un filtre passe-haut a été installé et un étalonnage final a été fait. La sensibilité du séismographe a été améliorée de manière significatiave.

Grand-Remous (GRQ). La station du RTEC a été étalonnée le 12 juin.

Geraldton (GTO). La station régionale a été étalonnée le 12 juin.

Halifax (HAL). La station régionale a été étalonnée le 10 novembre. Les coordonnées ont été déterminées plus précisément.

Hudson (HUO). La station régionale a été fermée en permanence le 4 juin. L'appareil a été installé et mis en service à la station SOO dans la même région à Sioux Lookout, Ontario, le 10 juin.

Haines Junction (HYT). Le fonctionnement du séismographe a dû être suspendu car les enregistrements n'ont pas été produits après le 30 octobre, 1986. La station a été remise en service le 20 janvier sous la direction d'un nouvel opétateur.

La Grande-3 (JCQ). Du 19 novembre 1987 au 23 février 1988 la station régionale n'a pas fontionné à cause d'une panne d'Helicorder.

Kapuskasing (KAO). La station régionale a subi un étalonnage «tel que trouvé» le 2 juin. L'appareil a été complètement remplacé et un étalonnage «final» a été fait le 12 juin.

La Malbaie (LMQ). La station régionale n'a pas fonctionnée du 22 octobre au 4 novembre à cause d'une panne du système de télémétrie. Il y a eu une autre perte de données du 27 novembre au 5 décembre due à une panne de séismomètre.

Masset (MSTB). Le 4 décembre un séismographe Geotech de type régional à composante verticale et à courte période, relié à un Helicorder, a été mis en service. La station a été installée en vue d'améliorer la surveillance

de la séismicité dans la région du détroit de la Reine-Charlotte et du détroit d'Hecate. La station appartient à la Commission géologique du Canada et est opérée, sous contrat, par B. Chandra.

Naden (NDB). Le 15 décembre, un séismographe Geotech de type régional à composante verticale et à courte période, relié à un Helicorder, a été mis en service. La station a été installée en vue d'améliorer la surveillance de la séismicité dans la région du détroit de la Reine-Charlotte et du détroit d'Hecate. La station appartient à la Commission géologique du Canada et est opérée, sous contrat, par B. Chandra.

Ottawa (OTT). Du 5 juin 1987 au 6 septembre 1988 le séismographe à longue période et à composante nord-sud a subi une inversion de polarité d'impulsion étalonnée.

Port Clements (PCB). Le 15 décembre, un séismographe Geotech de type régional à composante verticale et à courte période, relié à un helicorder, a été mis en service. La station a été installée en vue d'améliorer la surveillance de la séismicité dans la région du détroit de la Reine-Charlotte et du détroit d'Hecate. La station appartient à la Commission géologique du Canada et est opérée, sous contrat, par B. Chandra.

Port Hardy (PHC). La station standard a été fermée indéfiniment le 23 septembre et les séismographes ont subi des étalonnages «tels que trouvés». Un Séismographe modulaire régional à composante verticale et à courte période a été mis en service le 10 décembre. Le séismomètre demeure au même endroit et la station est liée par téléphone jusqu'à Port Hardy, où un enregistrement analogique est produit sur un Helicorder.

Sherbrooke (SBQ). La station périphérique du RTEC de type Mark I a été remplacée par une de type Mark III le 14 décembre. L'appareil avait été étalonné le 12 décembre à Ottawa.

Schefferville (SCH). Du 10 au 15 juin, la station standard a été fermée aux fins d'étalonnage et d'entretien. Les étalonnages «tels que trouvés» étaient presque pareils à ceux de 1983 sauf pour le séismographe à courte période et à composante nord-sud. La sensibilité de cette composante était un peu trop élevée et le galvanomètre a été remplacé. Les niveaux des étalonnages «finals» ont été réglés de manière à faire correspondre plus étroitement les sensibilités des séismographes à courtes période. La sensibilité du séismographe à longue période et à composante nord-sud a été rehaussée légèrement afin de mieux correspondre aux réponses des autres séismographes à longue période.

Sept-Iles (SIC). La station régionale n'a pas fonctionnée du 2 au 14 avril à cause d'une panne du système de télémétrie. La station a été fermée du 8 au 10 juin aux fins d'étalonnage et d'entretien. Il y a eu une autre perte de données du 17 décembre 1987 au 22 janvier 1988 due à une panne de séismomètre.

Sioux Lookout (SOO). Un Séismographe modulaire régional à composante verticale et à courte période a été mis en service à Sioux Lookout, Ontario, le 10 juin. La station compense pour la fermeture de Hudson (HUO), Ontario, le 4 juin.

St. John's (STJ). Du 11 au 15 novembre la station standard a été fermée aux fins d'étalonnage et d'entretien. Les valeurs des étalonnages «tels que trouvés» étaient presque pareils à ceux de 1983 et tous les séismographes ont été laissés tels que trouvés. Les coordonnées ont été déterminées plus précisément.

Sachs Harbour (SXT). L'enregistreur de la station régionale a été relocalisé et une liaison téléphonique a été ajoutée le 2 octobre. La station a été étalonnée et l'effet du système de télémétrie est montré dans la nouvelle courbe d'étalonnage.

Thunder Bay (TBO). Un Séismographe modulaire régional à composante verticale et à courte période a été mis en service près de Thunder Bay, Ontario, le 23 janvier. La station est opérée par L'Énergie atomique du Canada Limitée. Elle a été installée en vue d'améliorer la surveillance de la séismicité dans le nord de l'Ontario. La station régionale a subi un étalonnage «tel que trouvé» le 11 juin. Un nouvel amplificateur à entraînement par style et équipé d'un filtre passe-haut a été installé et un étalonnage «final» a été fait. La sensibilité du séismographe a été améliorée de manière significative.

Mont-Tremblant (TRQ). La station du RTEC a été étalonnée le 13 août.

Fredericton (UNB). La station régionale a été étalonnée le 9 novembre. Les coordonnées ont été déterminées plus précisément.

Inlet Van (VIB). Du 19 novembre 1986 au 17 septembre 1987, la station régionale n'a pas fonctionnée en raison de dommages causés par la foudre. Il y a eu une autre perte de données du 27 novembre au 30 décembre due à la même cause.

Yellowknife (YKC). Le mode d'enregistrement de la station standard a été changé du type photographique au type visuel en 1987. Les derniérs enregistrements photographiques des composantes à courte période ont été enregistrés le 10 février. Le 11 février, les signaux analogiques produits par des séismomètres de type Geotech S-13, d'abord amplifiés par des amplificateurs Geotech AS-420 puis par des amplificateurs de stylo CGC, ont été enregistrés sur des Helicorders. Les dernièrs enregistrements photographiques des composantes à longue période ont été enregistrés le 20 juillet. La même journée, les signaux analogiques produits par des séismomètres de type Geotech SL-210/220, d'abord amplifiés par des amplificateurs Geotech AS-620 puis par des amplificateurs de stylo CGC, ont été enregistrés sur des Helicorders.

Courbes d'étalonnage

Les courbes d'étalonnage de toutes les stations permanentes (énumérées par ordre alphabétique des indicatifs des stations) sont présentées dans les pages qui suivent. Les courbes des séismographes photographiques ont été obtenues par application de la méthode du pont de Willmore sur place (Willmore, 1959). Les courbes d'étalonnage des stations régionales et de télémétrie sont produites insitu en général. Les lignes brisées représentent les courbes de réponses théoriques ou calculées tandis que les points repré sentent les valeurs mesurées sur place.

L'amplification et la sensibilité à l'accélération de n'importe quel séismographe ont été déterminées à partir des courbes en multipliant la sensibilité à la vélocité par $2\pi/T$ et par $T/2\pi$, respectivement.

Les feuilles d'étalonnage fournissent les périodes des séismomètres et des galvanomètres, les fréquences des filtres et certains autres renseigne ments, comme les coordonnées de la station, l'altitude, la formation géologique et la date de l'étalonnage. Lorsque le séismographe utilise une amplification électronique, les courbes d'étalonnage donnent les réglages du préamplificateur et de l'amplificateur et aussi, au besoin, le mode de fonctionnement du préamplificateur, soit en amplification constante (MAG) ou soit en sensibilité constante à la vélocité (VEL). Les courbes de réponses d'enregistrements moniteurs produits par ordinateur donnent un facteur d'amplification de l'ordinateur (Monitor).

PERSONNEL

Au cours de 1987, le Réseau séismographique canadien a été dirigé par M. R.J. Halliday, secondé, pour ce qui est du contrôle de la qualité et de la gestion des données et du réseau, par M. W.E. Shannon et M. D.J. Schieman à Ottawa et par M.M. D.H. Weichert, R.B. Horner, G.C. Rogers et M. Wilde au Centre géoscientifique du Pacifique. L'entretien et l'étalonnage des stations RSC et aussi du réseau des secousses fortes de l'Est ont été assurés par M. P.S. Munro.

Les travaux de recherche et de développement liés au RTEC, au RTOC et aux autres systèmes connexes ont été réalisés dans le Laboratoire d'instruments de séismologie à Ottawa, sous la direction de M. D. Trigg. En particulier, M. F. Andersen s'est chargé de la conception du matériel et du logiciel des stations périphériques du RTEC et du RTOC. M. J. Thomas s'est chargé de la construction, du déploiement, de la vérification et de la réparation de tous les instruments.

Au Laboratoire de données séismiques à Ottawa M. J.A. Lyons s'est chargé de la mise au point du logiciel destiné au RTEC et au RTOC. M. W.E. Shannon et Mlle D. Higgs se sont chargés de l'opération journalière du RTEC. M. A. Vesa s'est occupé de l'entretien du matériel du laboratoire jusqu'au moment de sa retraite en mars.

Au Centre géoscientifique du Pacifique, M. M. Bone s'est chargé de tous les systèmes d'instruments, secondé par M. A. Whitford. M. R. Baldwin et M. M. Gregory se sont chargées de l'opération journalière du RTOC.

BIBLIOGRAPHIE

Hayman, R.B., Basham, P.W., Wetmiller, R.J., Lyons, J.A., Munro, P.S., and Kollar, F.
1985: Canadian Seismic Agreement; Final report NRC-04-79-180 for the U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, D.C., 31 March 1985.

Lombardo, F., Shannon, W.E., Halliday, R.J., and Schieman, D.
1977: Canadian seismograph operations - 1976. Earth Physics Branch Seismo logical Series No. 78, 58 p, 1977.

Lyons, J.A.
1980: Overview of the proposed LSI-11 Front End Processor System (ECTN Mark III); Seismological Service of Canada, Internal Report 80-9.

Lyons, J.A.
1988: Canadian Digital Telemetered Seismic Networks. Central Acquisition System, Version 4.1; Geophysics Division, Geological Survey of Canada, Internal Report 88-3, 65 p, 1988.

Lyons, J.A. and Vesa, A.
1981: The ECTN Mark III (LSI-11 Front End) System; Seismological Service of Canada, Internal Report 81-5.

Manchee, E.B. and Somers, H.
1966: The Yellowknife seismological array; Publications of the Dominion Observatory., Number 32, p. 69-84.

Manchee, E.B. and Hayman, R.B.
1972: The radio telemetry installation at the Yellowknife seismic array; Publication of the Earth Physics Branch., Number 43, p. 505-526.

Weichert, D.H.
1985: New Brunswick strong ground motion records; Physics of the Earth and Planetary Interiors, Number 38, p. 83-91.

Weichert, D.H. and Henger, M.
1976: The Canadian Seismic Array Monitor Processing System (CANSAM); Bulletin of the Seismological Socciety of America., number 66, p. 1381-1403.

Weichert, D.H. and Milne, W.G.
1980: Canadian strong-motion records; Earth Physics Branch, Open File 80-1, 22 p.

Weichert, D.H., Pomeroy,P.W., Munro, P.S., and Mork, P.N.
1982: Strong motion records from Miramichi, New Brunswick, 1982 Aftershocks. Earth Physics Branch, Open File 82-31, 12 p.

Weichert, D.H., Wetmiller, R.J., Horner, R.B. Munro, P.S., and Mork, P.N.
1986: Strong motion records from the 23 December 1985, Ms 6.9 Nahanni, N.W.T., and some associated earthquakes; Geological Survey of Canada, Open File 1330.

Weichert, D.H. and Munro, P.S.
1987: Canadian strong motion seismograph networks; Proceedings, Fifth Canadian conference on earthquake engineering, 6-8 July 1987, Ottawa.

Wetmiller, R.J., Lyons, J.A., Shannon, W.E., Munro, P.S., Thomas, J.T., Andrew, M.D., Lamontagne M., and Drysdale, J.A.
1986: Canadian Seismic Agreement. Annual report NRC-04-85-110 for the U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, D.C., 30 June 1986.

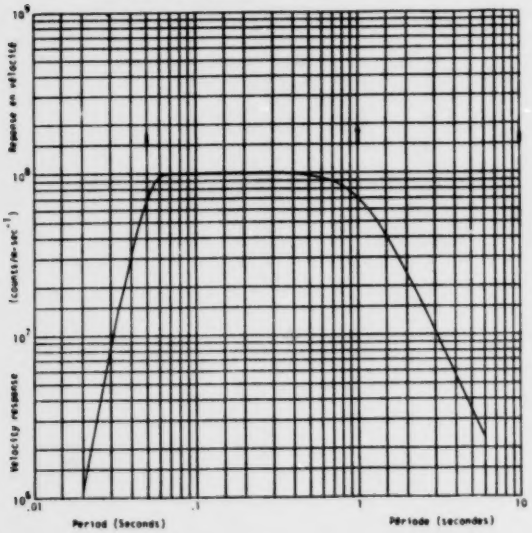
Wetmiller, R.J., Basham, P.W., Weichert, D.H., and Evans, S.G.
1987: The 1985 Nahanni earthquakes: problems for seismic hazard estimates in the northeast Canadian Cordillera; Proceedings, Fifth Canadian conference on earthquake engineering, 6-8 July 1987, Ottawa.

Willmore, P.L.
1959: The application of the Maxwell impedance bridge to the calibration of electromagnetic seismographs; Bulletin of the Siesmological Society of America, 49, p. 99-114.

LES COURBES D'ÉTALONNAGE

Curve represents theoretical velocity response to digital output.
La courbe représente la vélocité théorique en réponse à un signal de sortie numérique.

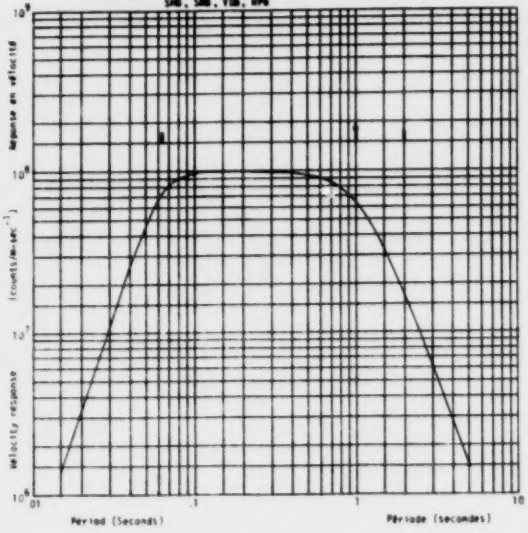
STATIONS: ECTN/RTEC - GAT,JNQ,MNT,OTT
WCTN/RTOC - ALB,PGC,YGZ,JAN



Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

Curve represents theoretical velocity response to digital output.
La courbe représente la vélocité théorique en réponse à un signal de sortie numérique.

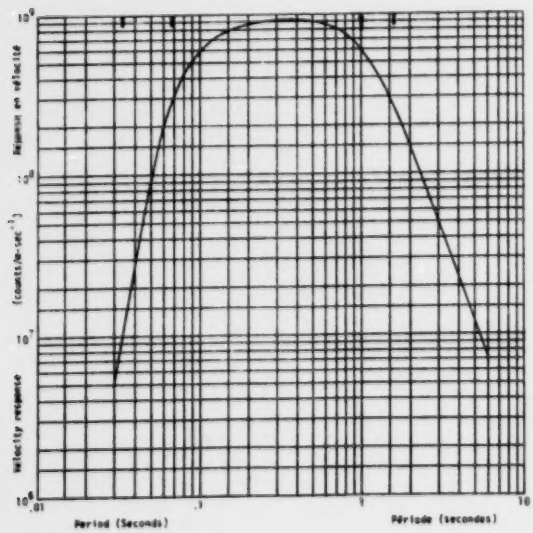
STATIONS: ECTN/RTEC - CKD, EBH, GDR, GXQ, GSQ, HTQ, JAQ, KLN, LMN, LPQ, TRQ, WBQ, WDQ
WCTN/RTOC - BIB, BTR, CBR, EBB, ETR, HBB, HSB, HWB, OZR, PTB, SMB, SWB, YIB, WPB



Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

Curve represents theoretical velocity response to digital output.
La courbe représente la vélocité théorique en réponse à un signal de sortie numérique.

STATIONS: ECTN/RTEC - EED, SBQ, SUD, SWD, SZD



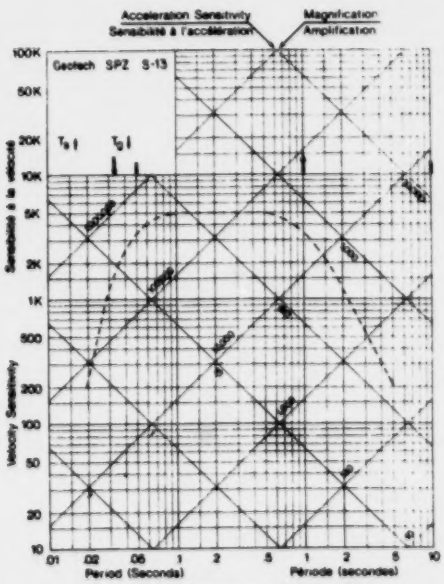
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

STATION ALBERNI, B.C./C.B. (WCTN/RTOC) (ALB)

Φ= 49° 16'18" N λ= 124° 49'48" W/O Altitude 25m

Geological Structure: Basic volcanic rock

Formation géologique: Roches de base volcaniques



Date of Calibration February 7, 1980
La date de calibrage le 7 février, 1980

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences de filtres. (‖)

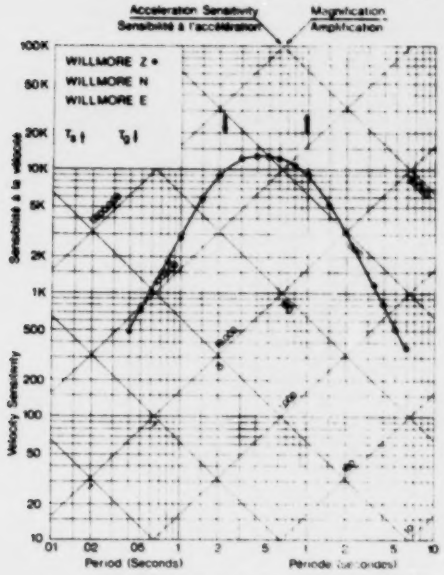
Mon: 1; Amp: 1 cm/v

STATION ALERT, N.W.T./T.N.-O. (ALE)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 82° 30.2'N À• 62° 21.0'W/O Altitude 65 m

Geological Structure: Permanently frozen glacial debris overlying Paleozoic limestone

Formation géologique: Débris glaciaires gelés en permanence et qui reposent sur du calcaire paléozoïque



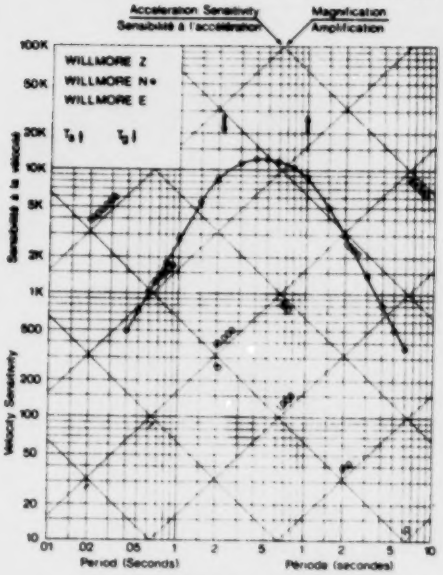
Date of Calibration 21 November, 1986
La date de calibrage le 21 novembre 1986
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION ALERT, N.W.T./T.N.-O. (ALE)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 82° 30.2'N À• 62° 21.0'W/O Altitude 65 m

Geological Structure: Permanently frozen glacial debris overlying Paleozoic limestone

Formation géologique: Débris glaciaires gelés en permanence et qui reposent sur du calcaire paléozoïque



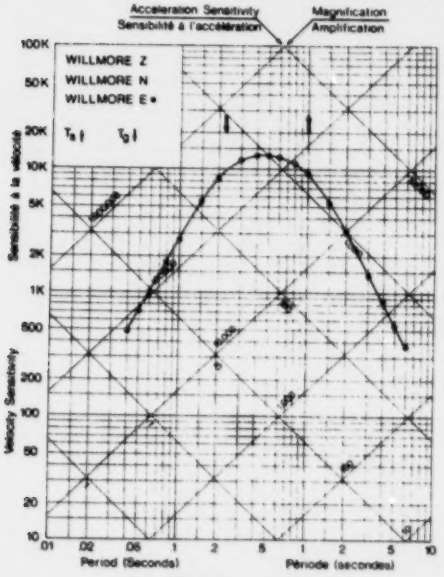
Date of Calibration 21 November, 1986
La date de calibrage le 21 novembre 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION ALERT, N.W.T./T.N.-O. (ALE)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 82° 30.2'N À• 62° 21.0'W/O Altitude 65 m

Geological Structure: Permanently frozen glacial debris overlying Paleozoic limestone

Formation géologique: Débris glaciaires gelés en permanence et qui reposent sur du calcaire paléozoïque



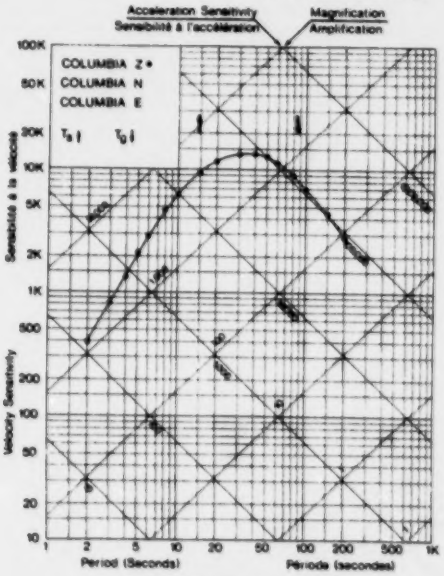
Date of Calibration 21 November, 1986
La date de calibrage le 21 novembre 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION ALERT, N.W.T./T.N.-O. (ALE)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 82° 30.2 À• 62° 21.0 Altitude 65 m

Geological Structure: Permanently frozen glacial debris overlying Paleozoic limestone

Formation géologique: Débris glaciaires gelés en permanence et qui reposent sur du calcaire paléozoïque



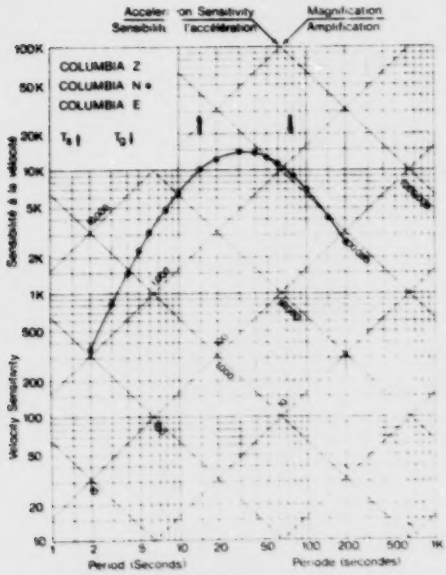
Date of Calibration 22 November, 1986
La date de calibrage le 22 novembre 1986
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION ALERT, N.W.T./T.N.-O. (ALE)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 82° 30.2'N λ+ 62° 21.0'W/O Altitude 65 m

Geological Structure: Permanently frozen glacial debris overlying Paleozoic limestone

Formation geologique: Débris glaciaires gelés en permanence et qui reposent sur du calcaire paléozoique



Date of Calibration: 23 November, 1986
La date de calibrage: le 23 novembre 1986

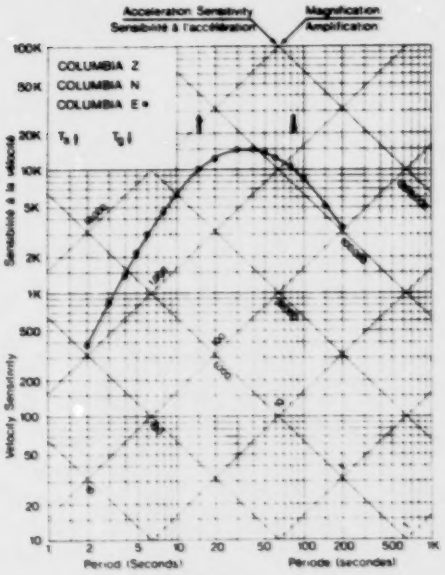
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION ALERT, N.W.T./T.N.-O. (ALE)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 82° 30.2'N λ+ 62° 21.0'W/O Altitude 65 m

Geological Structure: Permanently frozen glacial debris overlying Paleozoic limestone

Formation geologique: Débris glaciaires gelés en permanence et qui reposent sur du calcaire paléozoique



Date of Calibration: 23 November, 1986
La date de calibrage: le 23 novembre 1986

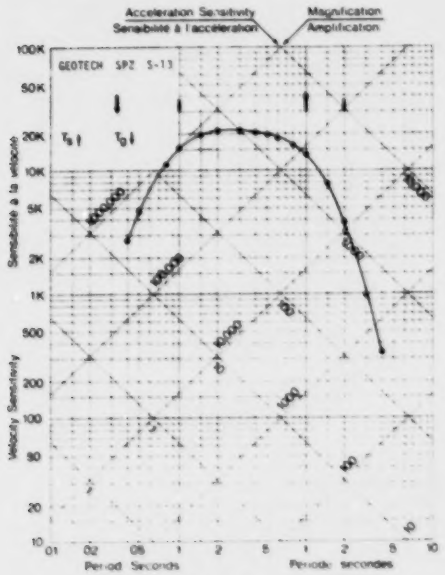
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION BAKER LAKE, N.W.T./T.N.-O (BLC)

Φ+ 64° 19'N λ+ 96° 01'W/O Altitude 15m

Foundation: Granite Gneiss

Fondation: Gneiss granitique



Dates of Calibration: 5 June, 1986
Les dates de calibration: le 5 juin 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

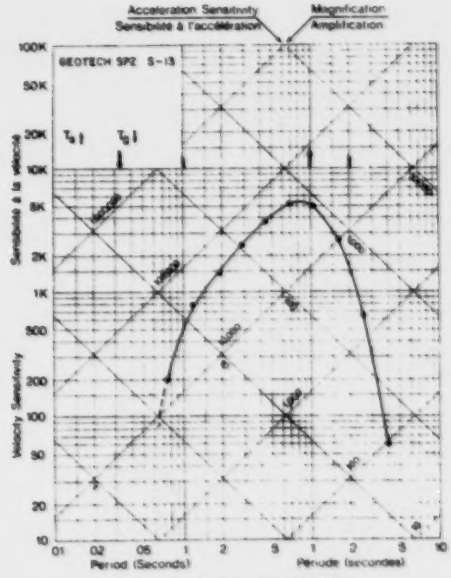
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/s

STATION BIG MUDDY, SASK (BMS)

Φ+ 49° 12.7'N λ+ 104° 47.6'W/O Altitude 700m

Geological Structure: Paleocene sandstone, Ravenscrag formation

Formation geologique: Grès du paléocène, formation de Ravenscrag



Date of Calibration: January 9, 1979
La date de calibrage: le 9 janvier 1979

Filter frequencies are indicated by vertical bars (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

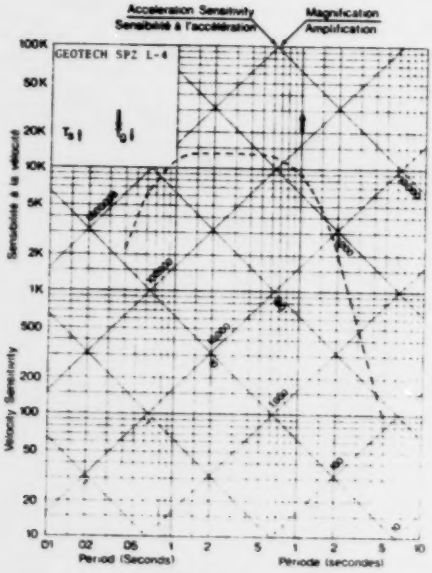
Mode: Mag, Preamp: 05, Amp: 1cm/s

STATION DEASE LAKE, B.C./C.-B. (DLB)

Φ= 58°25.6'N Λ= 130°03.6'W/O Altitude 1210m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration October 7, 1981
La date de calibrage le 7 octobre 1981

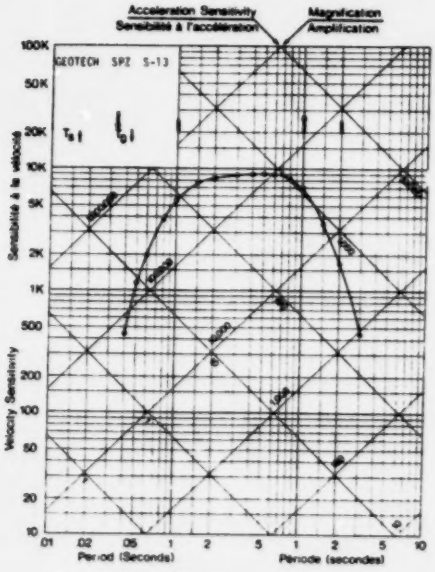
Gain 78dB

STATION DAWSON CITY, Y.T./T.Y. (DAY)
(Final)

Φ= 64° 03.2'N Λ= 139° 25.9'W/O Altitude 346 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 30 June, 1985
La date de calibrage le 30 juin 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

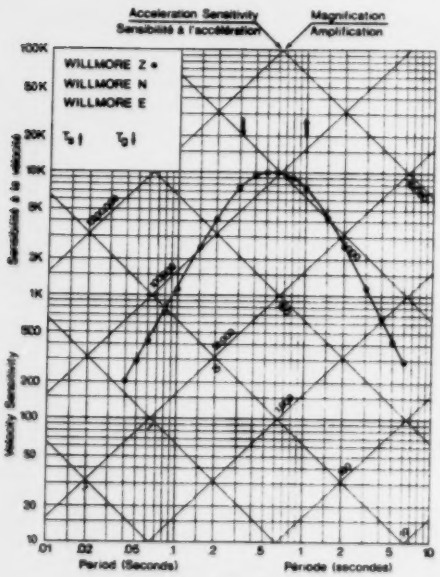
Mode: vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/s

STATION EDMONTON, ALTA. (EDM)
(Final)

Φ= 53° 13.3'N Λ= 113° 21.0'W/O Altitude 730m

Geological Structure: Unconsolidated shales, Edmonton formation

Formation géologique: Argiles litées meubles, formation d'Edmonton



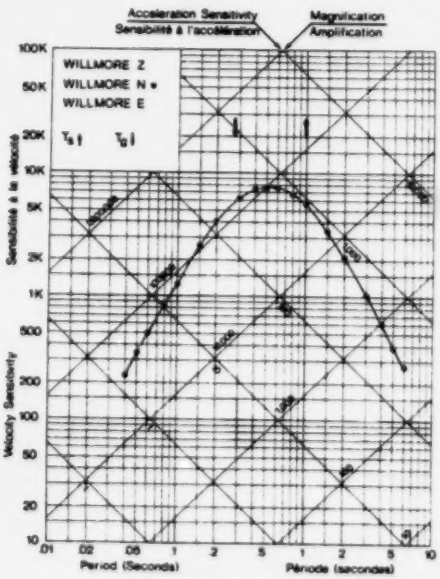
Date of Calibration 6 February, 1984
La date de calibrage le 6 février 1984
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION EDMONTON, ALTA. (EDM)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 53° 13.3'N Λ= 113° 21.0'W/O Altitude 730m

Geological Structure: Unconsolidated shales, Edmonton formation

Formation géologique: Argiles litées meubles, formation d'Edmonton



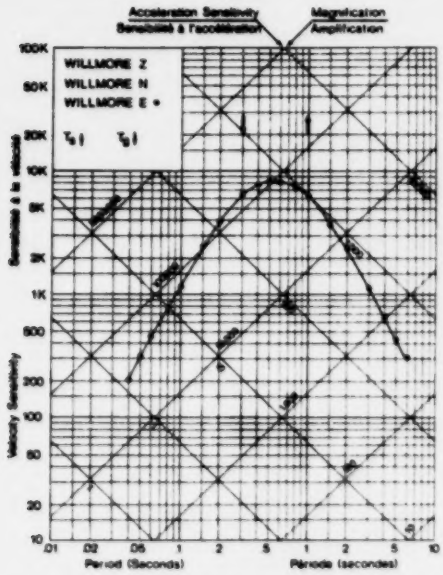
Date of Calibration 6 February, 1984
La date de calibrage le 6 février 1984
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION EDMONTON, ALTA. (EDM)
(Final)

Φ+ 53° 13.3'N λ+ 113° 21.0'W/0 Altitude 730m

Geological Structure: Unconsolidated shales, Edmonton formation

Formation géologique: Argiles litées meubles, formation d'Edmonton



Date of Calibration 6 February, 1984
La date de calibrage le 6 février 1984

WILLMORE Z

WILLMORE N

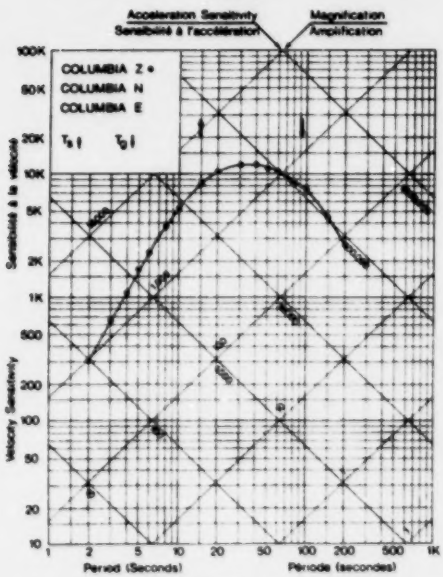
WILLMORE E •

STATION EDMONTON, ALTA. (EDM)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 53° 13.3'N λ+ 113° 21.0'W/0 Altitude 730m

Geological Structure: Unconsolidated shales, Edmonton formation

Formation géologique: Argiles litées meubles, formation d'Edmonton



Date of Calibration 6 February, 1984
La date de calibrage le 6 février 1984

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

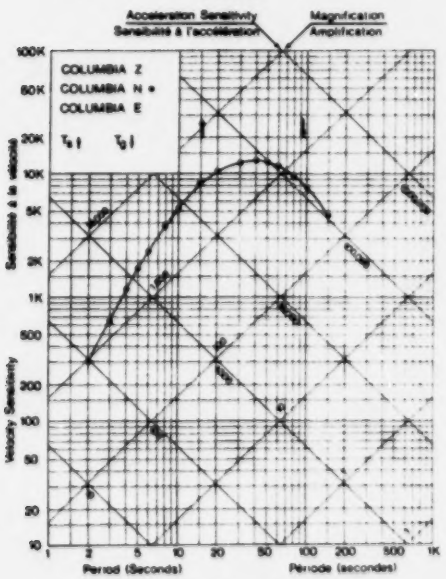
COLUMBIA E

STATION EDMONTON, ALTA. (EDM)
(Final)

Φ+ 53° 13.3'N λ+ 113° 21.0'W/0 Altitude 730m

Geological Structure: Unconsolidated shales, Edmonton formation

Formation géologique: Argiles litées meubles, formation d'Edmonton



Date of Calibration 7 February, 1984
La date de calibrage le 7 février 1984

COLUMBIA Z

COLUMBIA N •

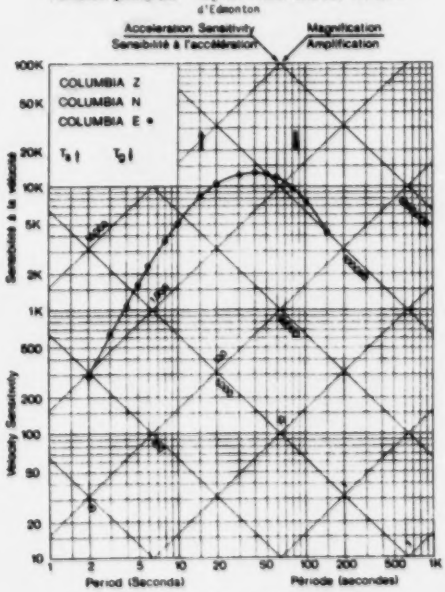
COLUMBIA E

STATION EDMONTON, ALTA. (EDM)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 53° 13.3'N λ+ 113° 21.0'W/0 Altitude 730m

Geological Structure: Unconsolidated shales, Edmonton formation

Formation géologique: Argiles litées meubles, formation d'Edmonton



Date of Calibration 8 February, 1984
La date de calibrage le 8 février 1984

COLUMBIA Z

COLUMBIA N

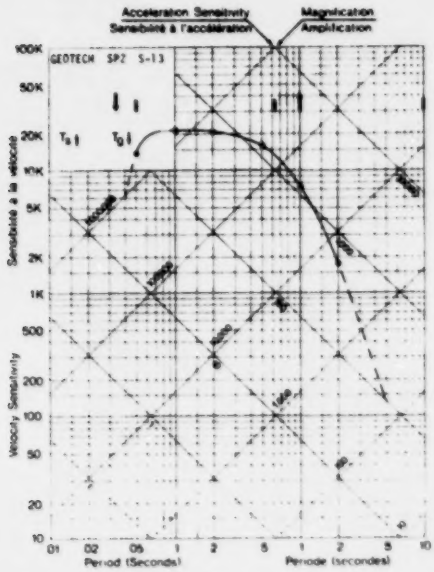
COLUMBIA E •

STATION ELDEE, ONT. (EEO)

Φ= 46° 38.47'N λ= 79° 04.40'W/0 Altitude 398 m

Geological Structure:

Formation géologique



Date of Calibration 7 November, 1984
La date de calibrage le 7 novembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

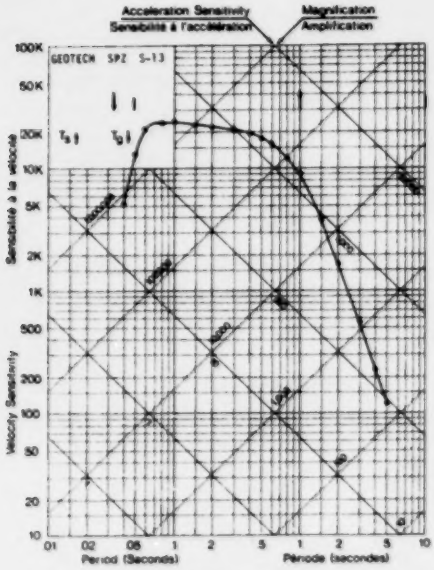
Button/bouton: 2, Amp: 1 cm/v

STATION ELDEE, ONT. (EEO)
(As found/tel que trouvé)

Φ= 46° 38.47'N λ= 79° 04.40'W/0 Altitude 398 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 27 October, 1987.
La date de calibrage le 27 octobre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

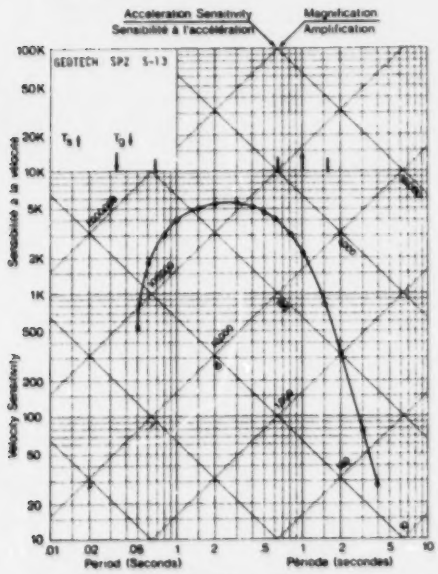
Monitor: 3, Amp: 1 cm/v

STATION ELDEE ONT. (EEO)
(Final)

Φ= 46° 38.47'N λ= 79° 04.40'W/0 Altitude 398 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 27 October, 1987.
La date de calibrage le 27 octobre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

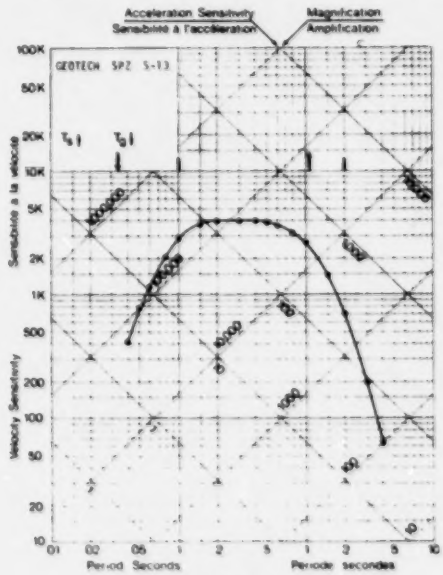
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION EFFINGHAM, ONT. (EFO)
(Final)

Φ= 43° 05.5'N λ= 79° 18.7'W/0 Altitude 168m

Foundation: Calcareous dolomite

Fondation: Dolomite calcaire



Dates of Calibration 31 October, 1983
Les dates de calibration le 31 octobre 1983

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

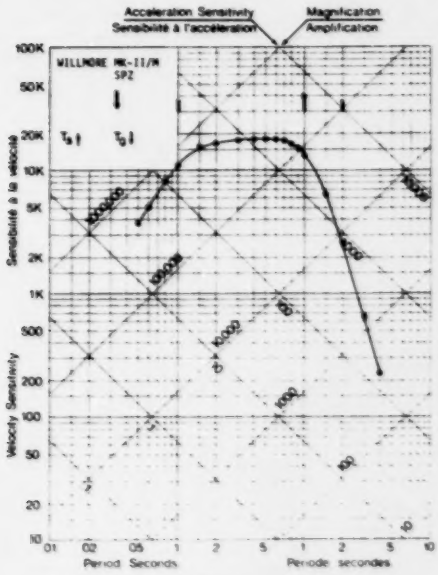
Mode: Vel, Preamp: 04, Amp: 1cm/v

STATION FORT CHURCHILL, MAN. (FFC)

Φ• 58° 45.7'N À• 94° 05.2'W/O Altitude 39m

Foundation: Precambrian sediments and volcanic rocks

Fondation: Sédiments précambriens et roches volcaniques



Dates of Calibration 10 June, 1984
Les dates de calibration le 10 juin 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

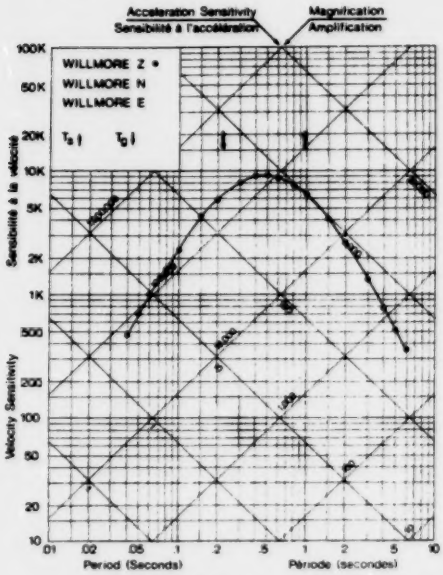
Preamp: Att. 24, Sep. 30, Amp: 1 cm/v

STATION FLIN FLON, MAN. (FFC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 54° 43.5'N À• 101° 58.7'W/O Altitude 338m

Geological Structure: Granite Gneiss

Formation géologique: Gneiss granitique



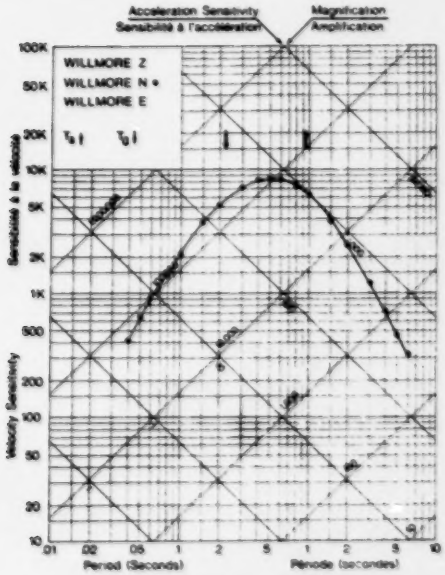
Date of Calibration 29 May, 1984
La date de calibrage le 29 mai 1984
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION FLIN FLON, MAN. (FFC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 54° 43.5'N À• 101° 58.7'W/O Altitude 338m

Geological Structure: Granite Gneiss

Formation géologique: Gneiss granitique



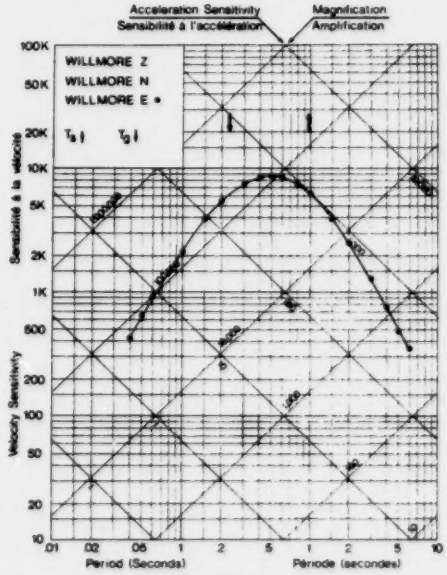
Date of Calibration 29 May, 1984
La date de calibrage le 29 mai 1984
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION FLIN FLON, MAN. (FFC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 54° 43.5'N À• 101° 58.7'W/O Altitude 338m

Geological Structure: Granite Gneiss

Formation géologique: Gneiss granitique



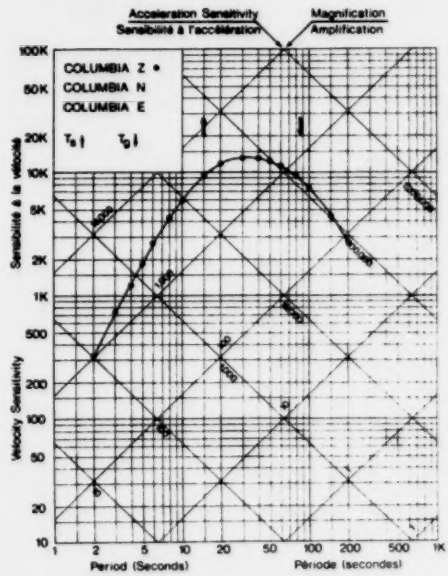
Date of Calibration 30 May, 1984
La date de calibrage le 30 mai 1984
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION FLIN FLON, MAN. (FFC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 54° 43.5'N λ= 101° 58.7'W/O Altitude 338m

Geological Structure: Granite Gneiss

Formation géologique: Gneiss granitique



Date of Calibration 30 May, 1984
La date de calibrage le 30 mai 1984

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

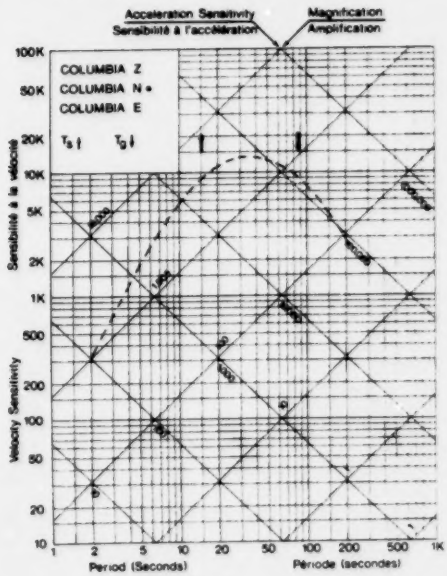
COLUMBIA E

STATION FLIN FLON, MAN. (FFC)

Φ= 54° 43.5'N λ= 101° 58.7'W/O Altitude 338 m

Geological Structure: Granite Gneiss

Formation géologique: Gneiss granitique



Date of Calibration 27 November, 1986
La date de calibrage le 27 novembre 1986

COLUMBIA Z

COLUMBIA N •

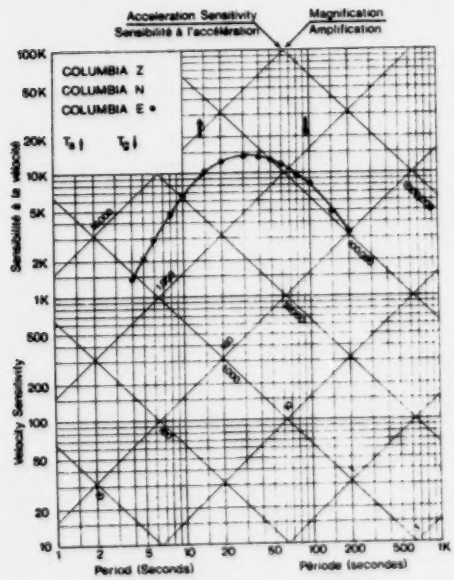
COLUMBIA E

STATION FLIN FLON, MAN. (FFC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 54° 43.5'N λ= 101° 58.7'W/O Altitude 338m

Geological Structure: Granite Gneiss

Formation géologique: Gneiss granitique



Date of Calibration 31 May, 1984
La date de calibrage le 31 mai 1984

COLUMBIA Z

COLUMBIA N

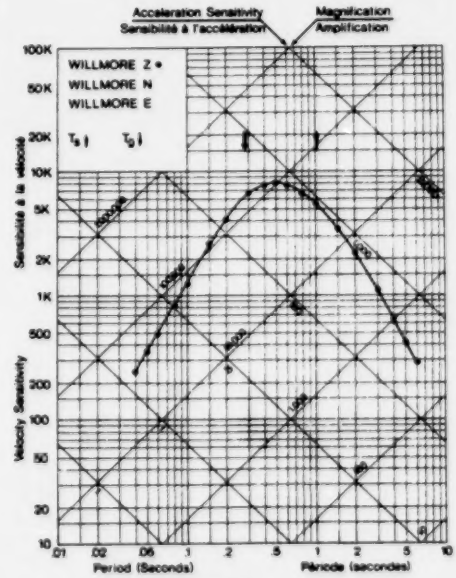
COLUMBIA E •

STATION IQALUIT, N.W.T./T.N.-O. (FRB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 63° 44.8'N λ= 68° 32.0'W/O Altitude 18m

Geological Structure: Precambrian metamorphic rock

Formation géologique: Roches précambriennes métamorphiques



Date of Calibration 20 August, 1985
La date de calibrage le 20 août 1985

WILLMORE Z •

WILLMORE N

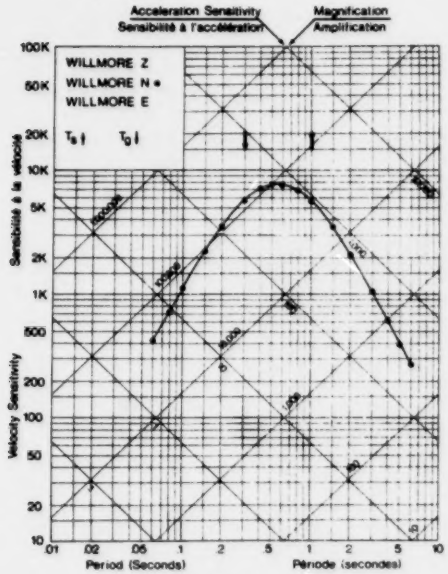
WILLMORE E

STATION IQALUIT, N.W.T./T.N.-O. (FRB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 63° 44.8'N λ• 68° 32.0'W/O Altitude 18m

Geological Structure: Precambrian metamorphic rock

Formation géologique: Roches précambriennes métamorphiques



Date of Calibration 20 August, 1985
La date de calibrage le 20 août 1985

WILLMORE Z

WILLMORE N •

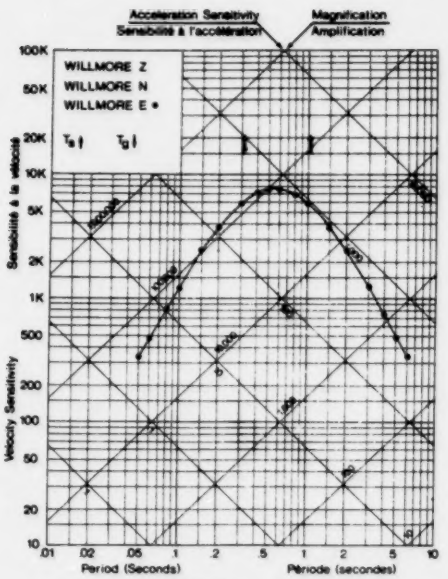
WILLMORE E

STATION IQALUIT, N.W.T./T.N.-O. (FRB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 63° 44.8'N λ• 68° 32.0'W/O Altitude 18m

Geological Structure: Precambrian metamorphic rock

Formation géologique: Roches précambriennes métamorphiques



Date of Calibration 20 August, 1985
La date de calibrage le 20 août 1985

WILLMORE Z

WILLMORE N

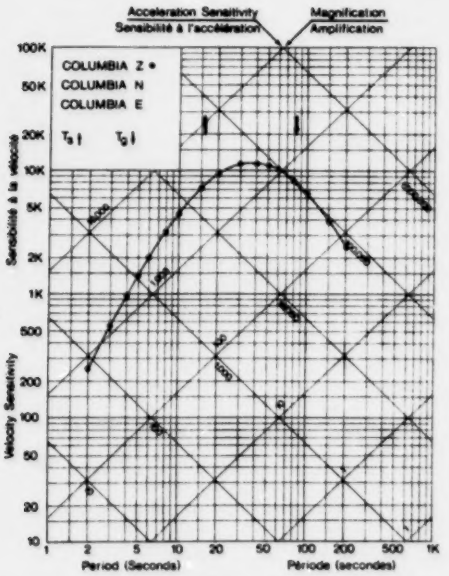
WILLMORE E •

STATION IQALUIT, N.W.T./T.N.-O. (FRB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 63° 44.8'N λ• 68° 32.0'W/O Altitude 18m

Geological Structure: Precambrian metamorphic rock

Formation géologique: Roches précambriennes métamorphiques



Date of Calibration 21 August, 1985
La date de calibrage le 21 août 1985

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

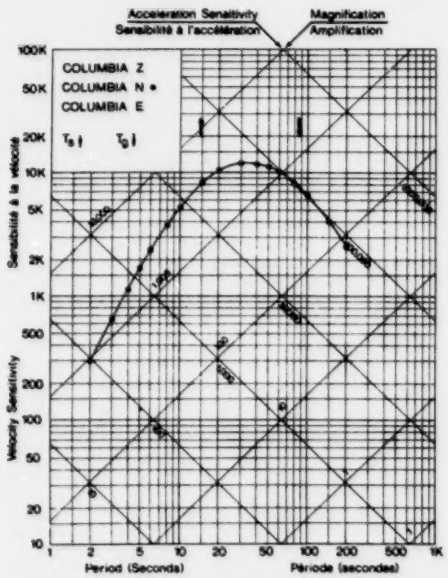
COLUMBIA E

STATION IQALUIT, N.W.T./T.N.-O. (FRB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 63° 44.8'N λ• 68° 32.0'W/O Altitude 18m

Geological Structure: Precambrian metamorphic rock

Formation géologique: Roches précambriennes métamorphiques



Date of Calibration 21 August, 1985
La date de calibrage le 21 août 1985

COLUMBIA Z

COLUMBIA N •

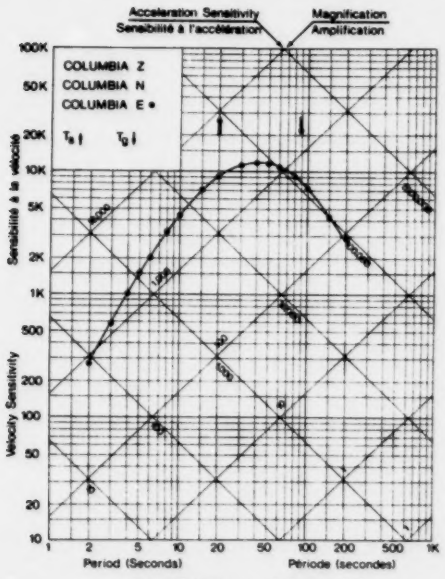
COLUMBIA E

STATION IQALUIT, N.W.T./T.N.-O. (FRB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 63° 44.8'N À• 68° 32.0'W/O Altitude 18m

Geological Structure: Precambrian metamorphic rock

Formation géologique: Roches précambriennes métamorphiques



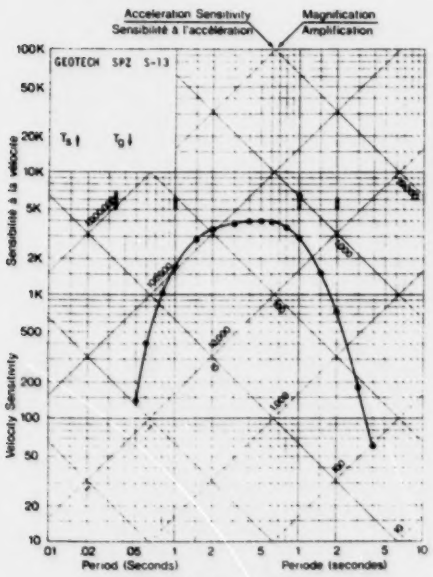
Date of Calibration 25 August, 1985
La date de calibrage le 25 août 1985
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION FORT SIMPSON,N.W.T./T.N.-O. (FST)

Φ• 61.840° N À• 121.275° W/O Altitude 175 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 8 January, 1986
La date de calibrage le 8 janvier 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

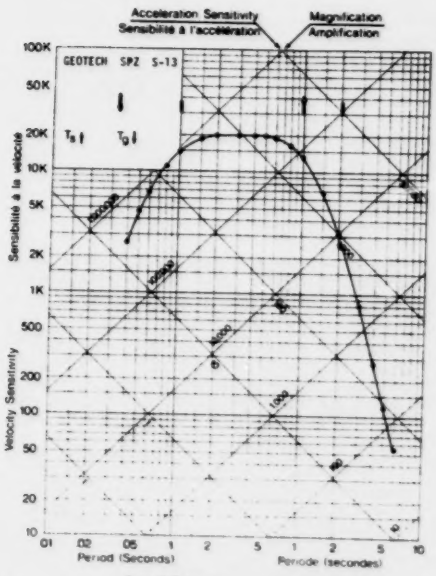
Mode: Vel, Preamp: 04, Amp: 1 cm/v

STATION FORT ST. JAMES, B.C./C.-B. (FSB)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 54° 28.6'N À• 124° 19.7'W/O Altitude 747 m

Geological Structure: Paleozoic limestone

Formation géologique: Calcaire paléozoïque



Date of Calibration 22 August, 1986
La date de calibrage le 22 août 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

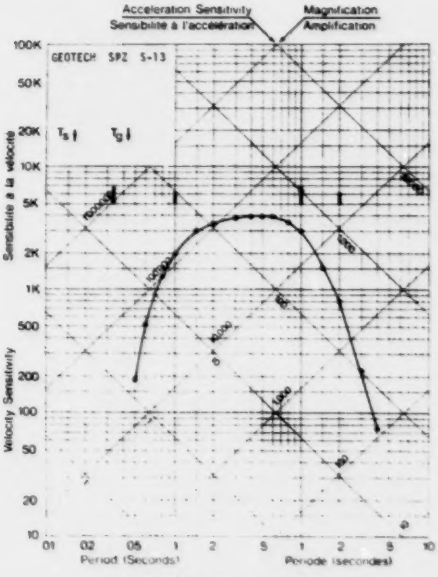
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/v

STATION FORT SIMPSON, N.W.T./T.N.-O. (FST)

Φ• 61.840° N À• 121.275° W/O Altitude 175 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 30 March, 1987
La date de calibrage le 30 mars 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

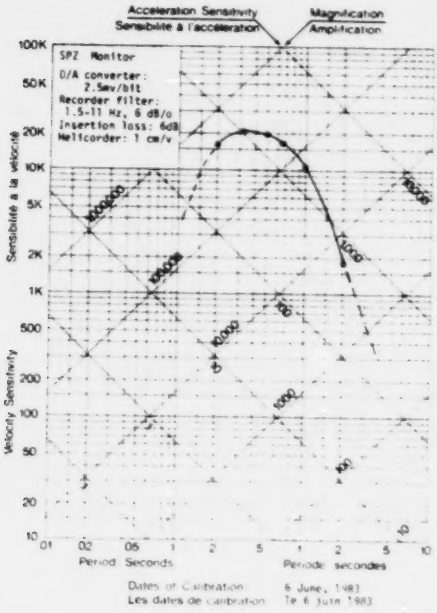
Mode: Vel, Preamp: 04, Amp: 1 cm/v

STATION GLEN ALMOND, QUE. (GAC)

Φ° 45° 42.2'N λ° 75° 28.7'W/O Altitude 62m

Foundation Granite

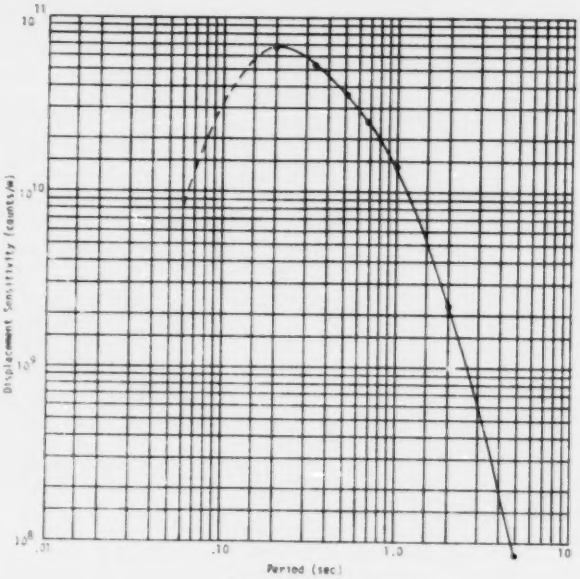
Fondation: Granite



Dates of Calibration: 6 June, 1983
Les dates de calibration: le 6 juin 1983

STATION: GLEN ALMOND, QUE. (GAC)

Geotech 36000 borehole seismometer with EPB short period filter
EPB anti-alias filter: 8 Hz, 18dB/oct.; 30 samples/sec



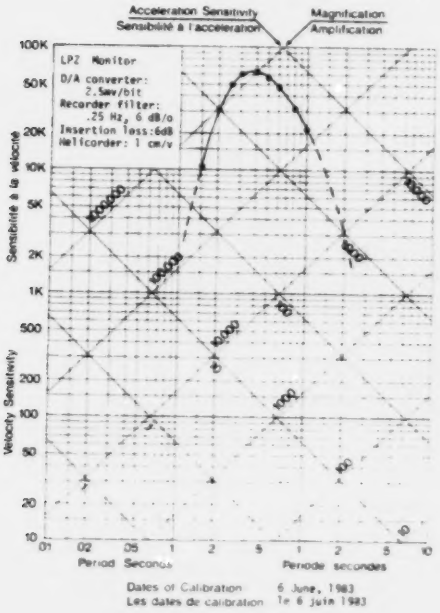
Date of calibration: 6 June, 1983
La date de calibrage: le 6 juin 1983

STATION GLEN ALMOND, QUE. (GAC)

Φ° 45° 42.2'N λ° 75° 28.7'W/O Altitude 62m

Foundation Granite

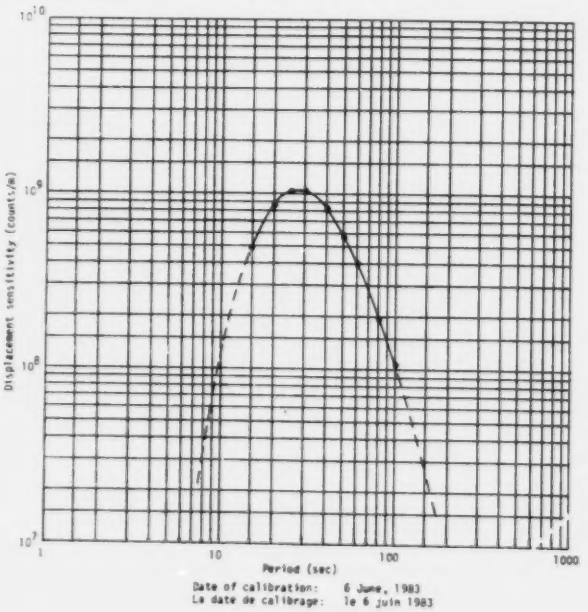
Fondation Granite



Dates of Calibration: 6 June, 1983
Les dates de calibration: le 6 juin 1983

STATION: GLEN ALMOND, QUE. (GAC)

Geotech 36000 borehole seismometer with Geotech long period filter
EPB anti-alias filter: 0.125 Hz, 18 dB/octave, 1 sample/sec



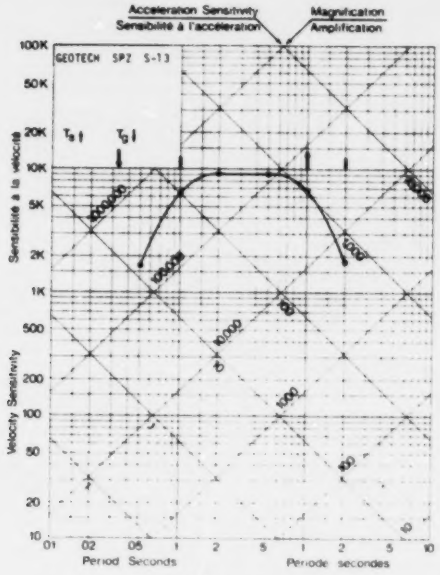
Date of calibration: 6 June, 1983
La date de calibrage: le 6 juin 1983

STATION GUYSBOROUGH, N.S./N.E. (GBN)

Φ° 45° 24.4'N À° 61° 30.8'W/O Altitude 38m

Foundation:

Fondation:



Dates of Calibration 24 June, 1983
Les dates de calibration le 24 juin 1983

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

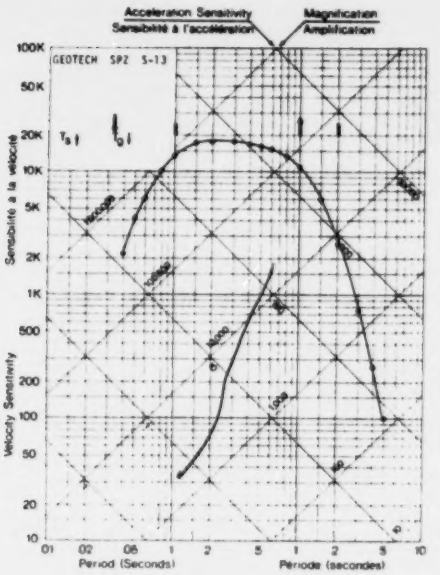
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION GUYSBOROUGH, N.S./N.E. (GBN)
(As found/tel que trouvé)

Φ° 45° 24.4'N À° 61° 30.8'W/O Altitude 38 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 18 November, 1987
La date de calibrage le 18 novembre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

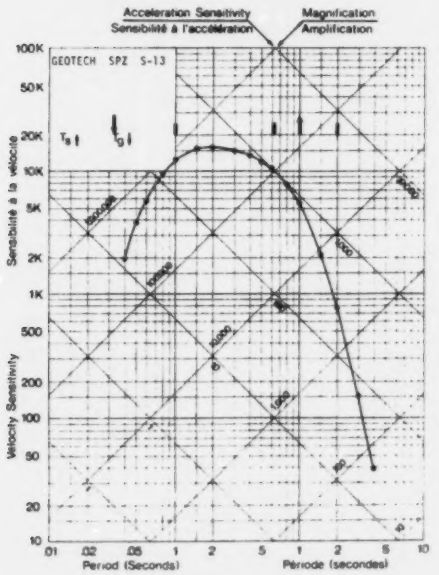
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/v

STATION GUYSBOROUGH, N.S./N.E. (GBN)
(Final)

Φ° 45° 24.4'N À° 61° 30.8'W/O Altitude 38 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 18 November, 1987
La date de calibrage le 18 novembre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

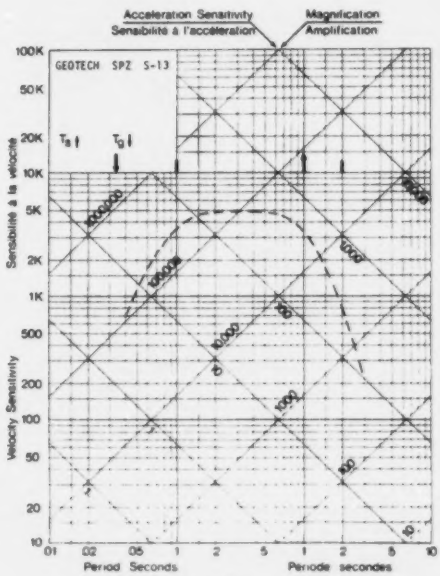
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/v

STATION GOLD RIVER, B.C./C.B. (GDR)

Φ° 49° 46.9'N À° 126° 03.3'W/O Altitude 100m

Foundation: Granite

Fondation: Granite



Dates of Calibration 4 August, 1978
Les dates de calibration le 4 août 1978

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

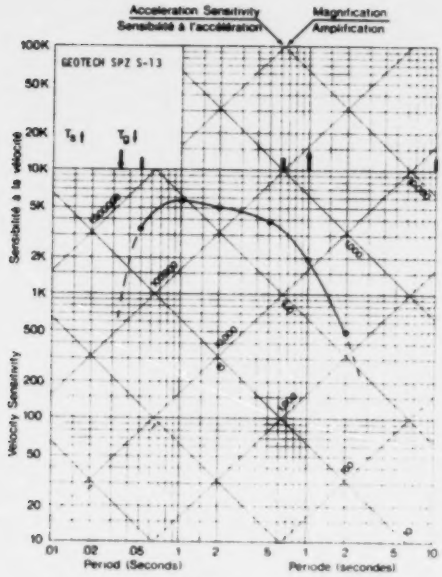
Mode: Vel; Preamp: 05; Amp: 1 cm/v

STATION GENTILLY, QUE. (ECTN/RTEC) (GNT)

Φ= 47° 21.77'N λ= 72° 22.33'W/O Altitude 10m

Geological Structure: Schist

Formation geologique: Argillite, schisteuse



Date of Calibration 12 October, 1982
La date de calibrage le 12 octobre 1982

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

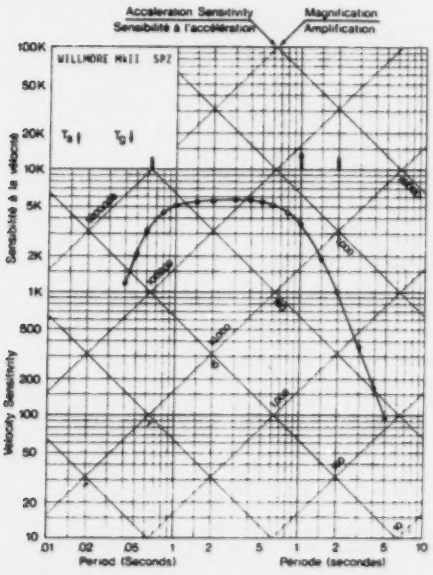
Button/bouton:4, Amp: 1cm/v

STATION GRAND REMOUS, QUE. (ECTN/RTEC) (GRQ) (Final)

Φ= 46° 36.4'N λ= 75° 51.6'W/O Altitude 290 m

Geological Structure:

Formation geologique:



Date of Calibration 23 October, 1986
La date de calibrage le 23 octobre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

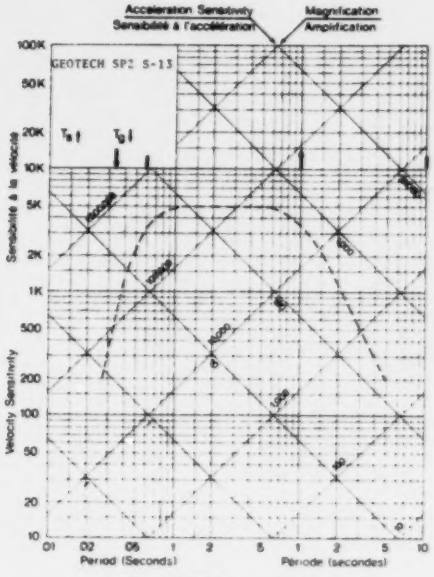
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION GALIANO I., B.C./C.-B. (GOB)

Φ= 49°00.73'N λ=123°35.00'W/O Altitude 10m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration November 11, 1981
La date de calibrage le 11 novembre 1981

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

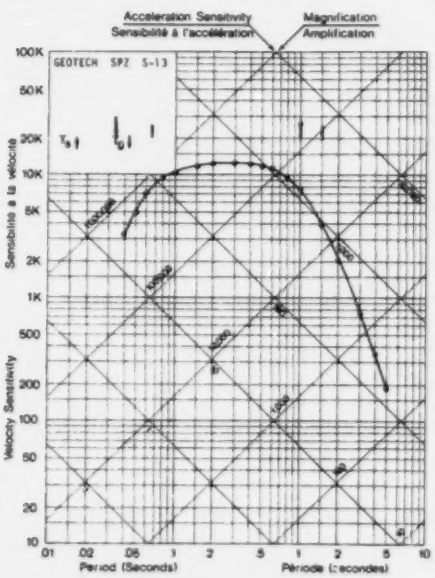
MODE:VEL, ATT: 0dB, AMP: 1 cm/V

STATION GRAND REMOUS, QUE. (ECTN/RTEC) (GRQ)

Φ= 46° 36.4'N λ= 75° 51.6'W/O Altitude 290 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 25 August, 1987
La date de calibrage le 25 août 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

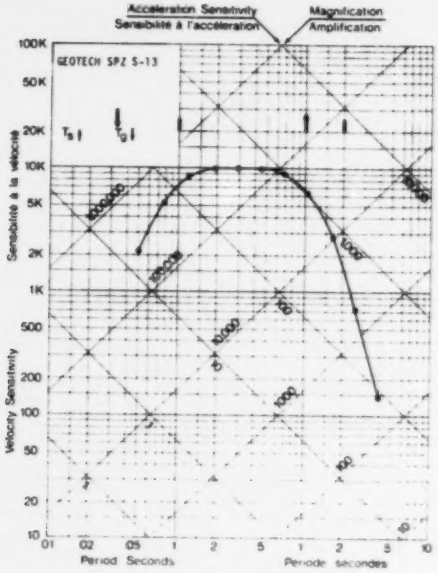
Monitor: 2, Amp: 1 cm/v

STATION GERALDTON, ONT. (GTO)

Φ° 49° 44.7'N λ° 86° 57.7'W/O Altitude 350m

Foundation:

Fondation:



Dates of Calibration 30 September, 1982
Les dates de calibration le 30 septembre 1982

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

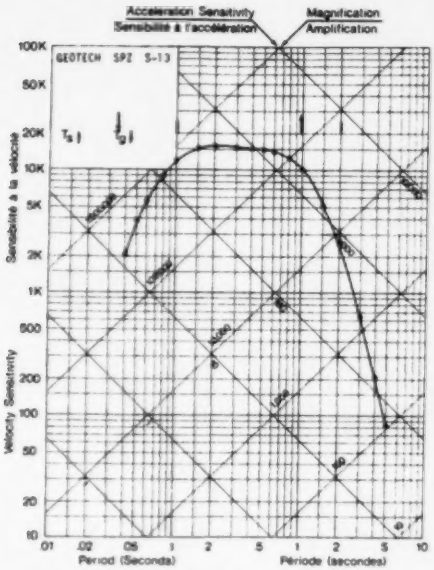
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION GERALDTON, ONT. (GTO)

Φ° 49° 44.7'N λ° 86° 57.7'W/O Altitude 350 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 12 June, 1987
La date de calibrage le 12 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

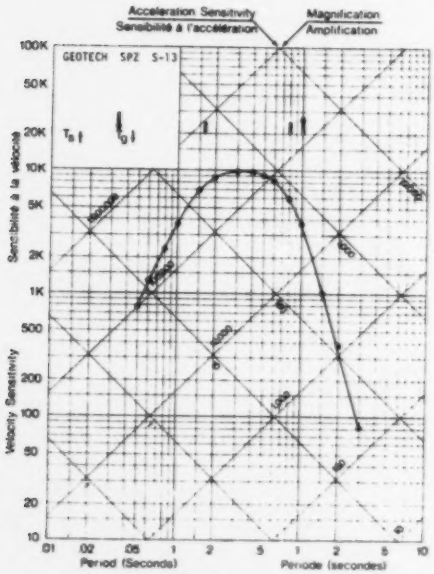
Mode: Vel, Preamp: 15, Amp: 1 cm/v

STATION HALIFAX, N.S./N.E. (HAL)

Φ° 44° 38'N λ° 63° 36'W/O Altitude 56 m

Geological Structure: Carbonaceous slate

Formation géologique: Ardoise du carbonacé



Date of Calibration 6 May, 1986
La date de calibrage le 6 mai 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

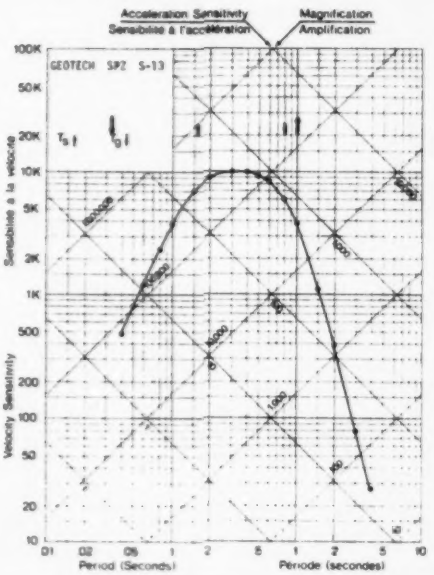
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION HALIFAX, N.S./N.E. (HAL)

Φ° 44° 38.26'N λ° 63° 35.52'W/O Altitude 64 m

Geological Structure: Carbonaceous slate

Formation géologique: Ardoise du carbonacé



Date of Calibration 10 November, 1987
La date de calibrage le 10 novembre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

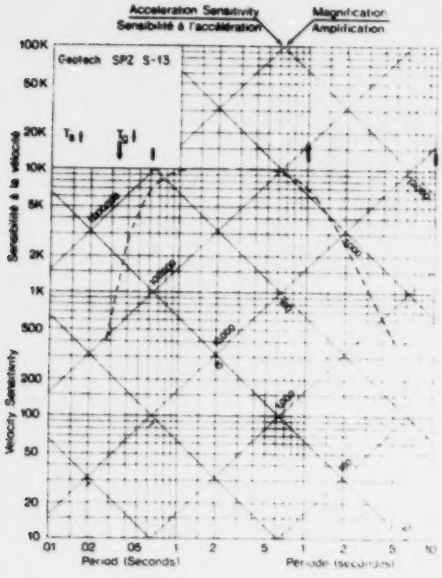
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION HANEY, B.C. / C.B. (WCTN / RTOC) (HNB)

Φ= 49° 16.47'N λ= 122° 34.75' W/O Altitude 185m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration June 5, 1980
La date de calibrage le 5 juin, 1980

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres. (|)

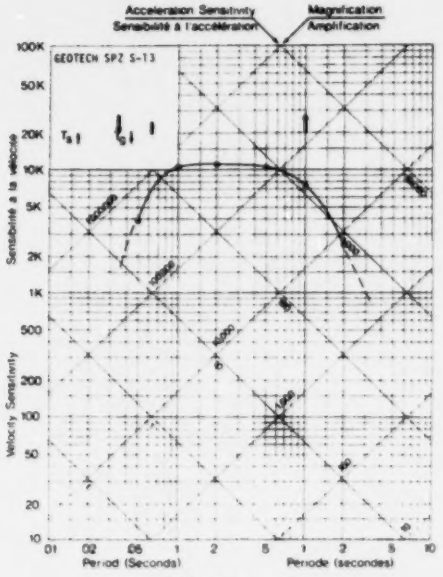
Mon 2, Amp 1 cm/v

STATION HAUTERIVE, QUE. (ECTN/RTEC) (HTQ)

Φ= 49° 11.50'N λ= 68° 23.63'W/O Altitude 123m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 15 April, 1982
La date de calibrage le 15 avril 1982

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

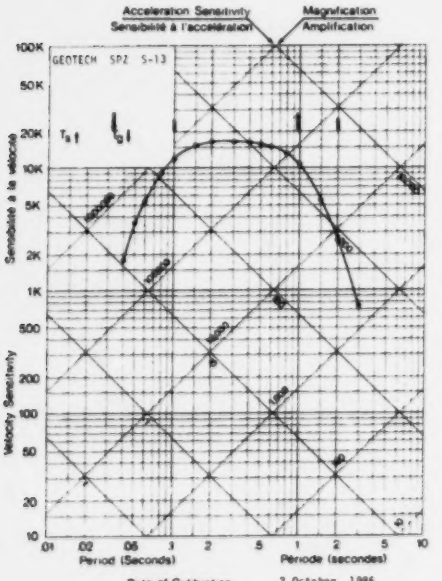
Monitor: Z, Amp: 1 cm/v

STATION HUDSON, ONT. (HUD)

Φ= 50° 04.83'N λ= 92° 05.89'W/O Altitude 367 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 2 October, 1986
La date de calibrage le 2 octobre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

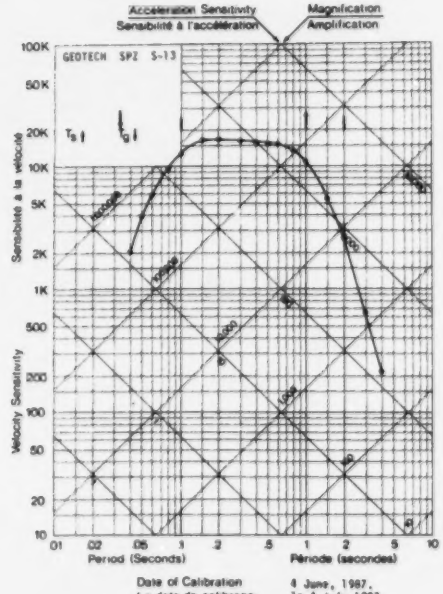
Mode: Vel, Preamp: 15, Amp: 1 cm/v

STATION HUDSON, ONT. (HUD)

Φ= 50° 04.83'N λ= 92° 05.89'W/O Altitude 367 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 4 June, 1987.
La date de calibrage le 4 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

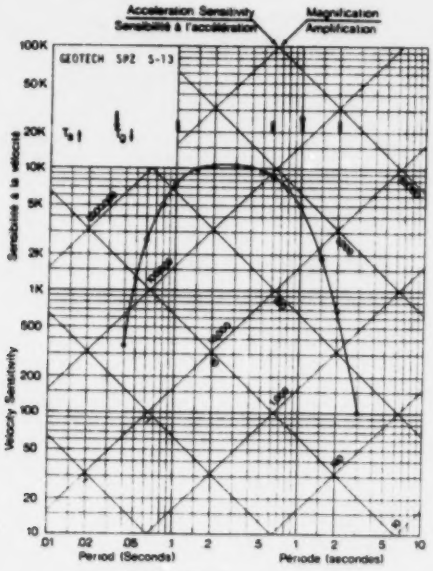
Mode: Vel, Preamp: 15, Amp: 1 cm/v

STATION HAINES JUNCTION, Y.T./T.Y. (HYT)
(Final)

Φ· 60° 49.50'N λ· 137° 30.23'W/O Altitude 1416 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 3 July, 1985
La date de calibrage le 3 juillet 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

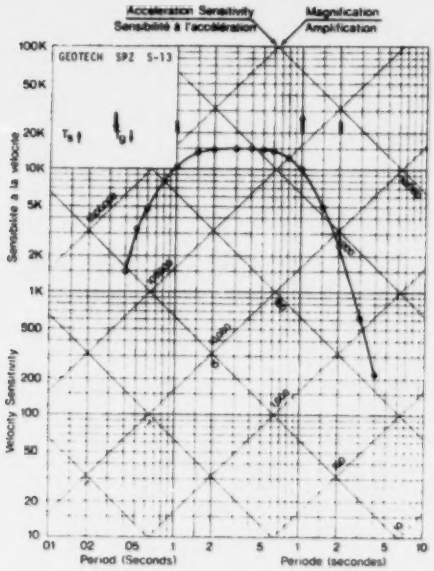
Mode: Vel, Preamp: 13, Amp: 1 cm/v

STATION IGLOOLIK,N.W.T./T.N.-O. (IGL)

Φ· 69° 22.5'N λ· 81° 48.3'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Sediments overlying Paleozoic Ordovician limestone

Formation géologique: Sédiments qui reposent sur de calcaire ordovicien, paléozoïque



Date of Calibration 26 May, 1986
La date de calibrage le 26 mai 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

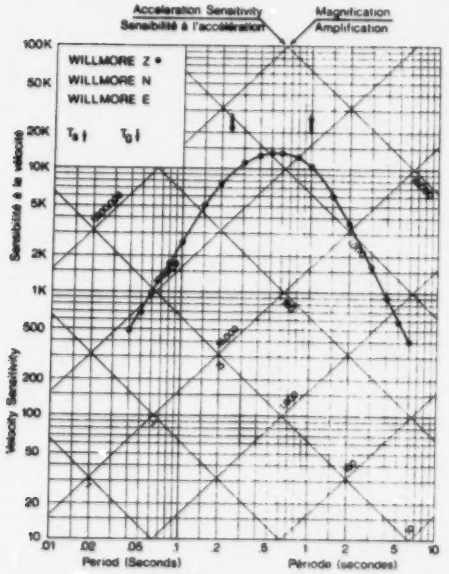
Mode: Vel, Preamp: 15, Amp: 1 cm/v

STATION INUVIK, N.W.T./T.N.-O. (INK)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ· 68° 14.2'N λ· 133° 31.2'W/O Altitude 40 m

Geological Structure: Paleozoic sediments, Cambrian limestone

Formation géologique: Sédiments paléozoïque, Calcaire cambrien



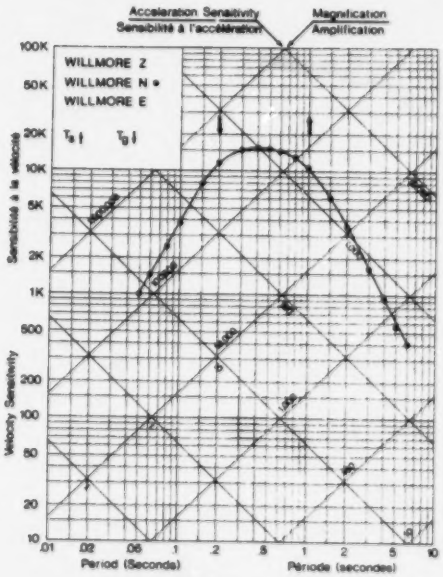
Date of Calibration 13 August, 1986
La date de calibrage le 13 août 1986
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION INUVIK, N.W.T./T.N.-O. (INK)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ· 68° 14.2'N λ· 133° 31.2'W/O Altitude 40 m

Geological Structure: Paleozoic sediments, Cambrian limestone

Formation géologique: Sédiments paléozoïque, Calcaire cambrien



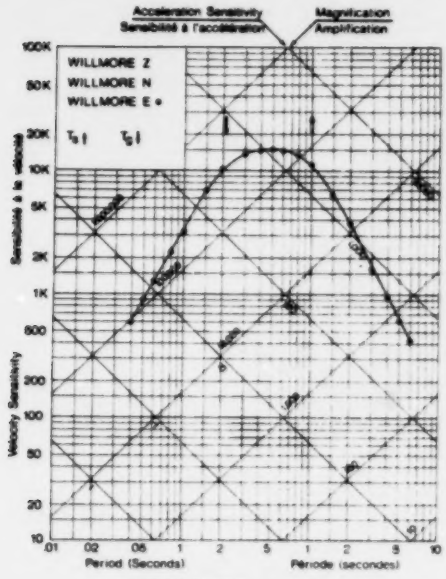
Date of Calibration 14 August, 1986
La date de calibrage le 14 août 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION INUVIK, N.W.T./T.N.-O. (INK)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 68° 14.2'N λ+ 133° 31.2'W/O Altitude 40 m

Geological Structure: Paleozoic sediments, Cambrian limestone

Formation géologique: Sédiments paléozoïque, Calcaire cambrien



Date of Calibration 14 August, 1986
La date de calibrage le 14 août 1986

WILLMORE Z

WILLMORE N

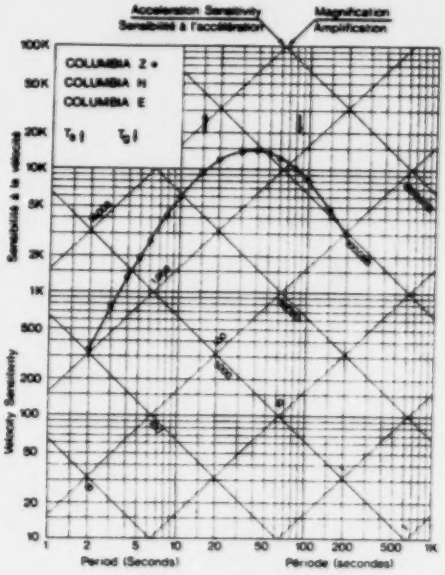
WILLMORE E •

STATION INUVIK, N.W.T./T.N.-O. (INK)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 68° 14.2'N λ+ 133° 31.2'W/O Altitude 40 m

Geological Structure: Paleozoic sediments, Cambrian limestone

Formation géologique: Sédiments paléozoïque, Calcaire cambrien



Date of Calibration 14 August, 1986
La date de calibrage le 14 août 1986

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

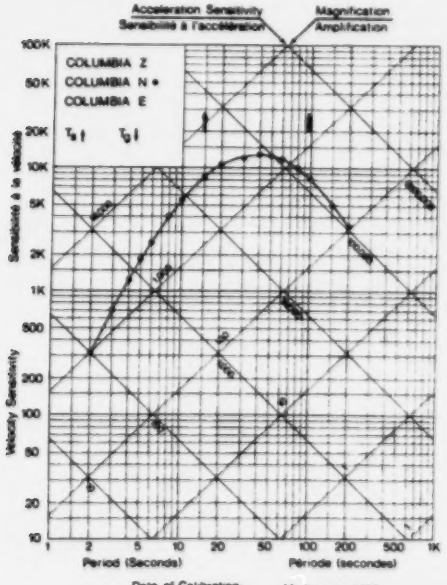
COLUMBIA E

STATION INUVIK, N.W.T./T.N.-O. (INK)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 68° 14.2'N λ+ 133° 31.2'W/O Altitude 40 m

Geological Structure: Paleozoic sediments, Cambrian limestone

Formation géologique: Sédiments paléozoïque, Calcaire cambrien



Date of Calibration 15 August, 1986
La date de calibrage le 15 août 1986

COLUMBIA Z

COLUMBIA N •

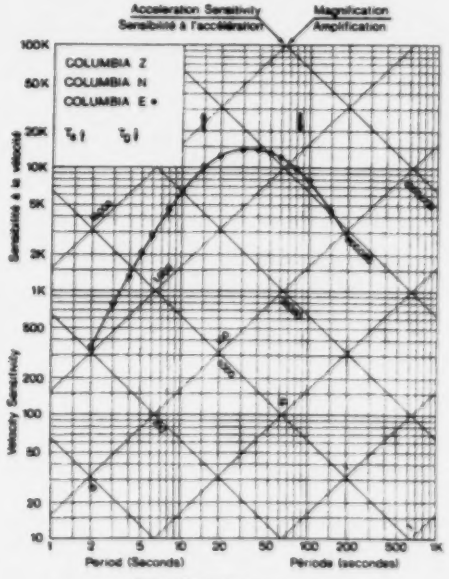
COLUMBIA E

STATION INUVIK, N.W.T./T.N.-O. (INK)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 68° 14.2'N λ+ 133° 31.2'W/O Altitude 40 m

Geological Structure: Paleozoic sediments, Cambrian limestone

Formation géologique: Sédiments paléozoïque, Calcaire cambrien



Date of Calibration 15 August, 1986
La date de calibrage le 15 août 1986

COLUMBIA Z

COLUMBIA N

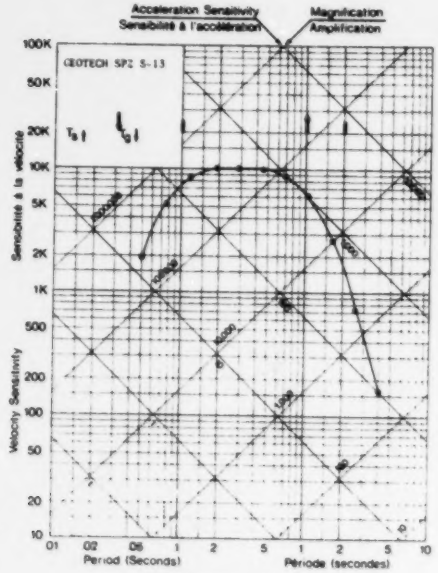
COLUMBIA E •

STATION KAPUSKASING, ONT. (KAO)

Φ= 49° 26.9'N λ= 82° 29.1'W/O Altitude 198m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 18 September, 1982
La date de calibrage le 18 septembre 1982

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

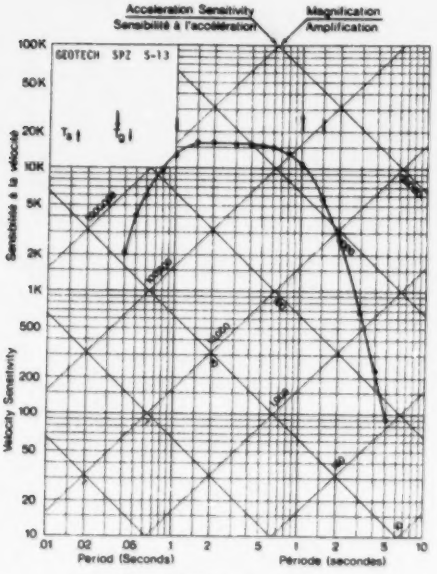
Mode: Vel., Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION KAPUSKASING, ONT. (KAO)
(As found/tel que trouvé)

Φ= 49° 26.9'N λ= 82° 29.1'W/O Altitude 198 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 2 June, 1987
La date de calibrage le 2 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

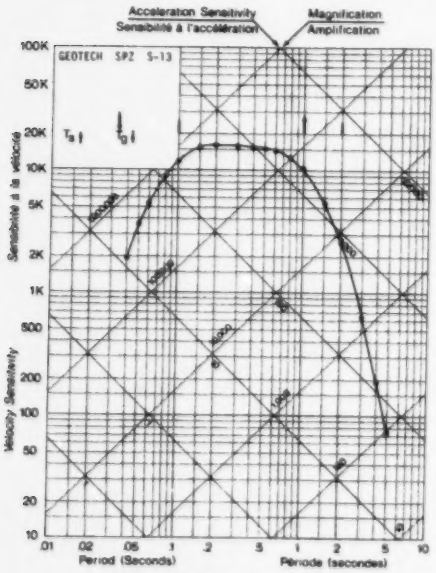
Mode: Vel, Preamp: 15, Amp: 1 cm/v

STATION KAPUSKASING, ONT. (KAO)
(Final)

Φ= 49° 26.9'N λ= 82° 29.1'W/O Altitude 198 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 12 June, 1987
La date de calibrage le 12 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

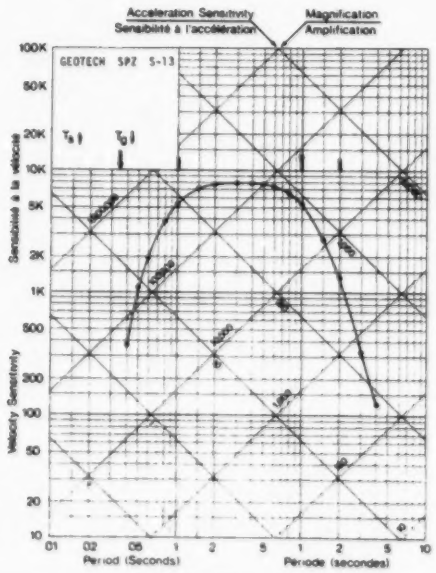
Mode: Vel, Preamp: 15, Amp: 1 cm/v

STATION KOMAKUK BEACH, N.W.T./T.N.-O. (KBT)

Φ= 69° 35.62'N λ= 140° 10.93'W/O Altitude 15 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 16 August, 1986
La date de calibrage le 16 août 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

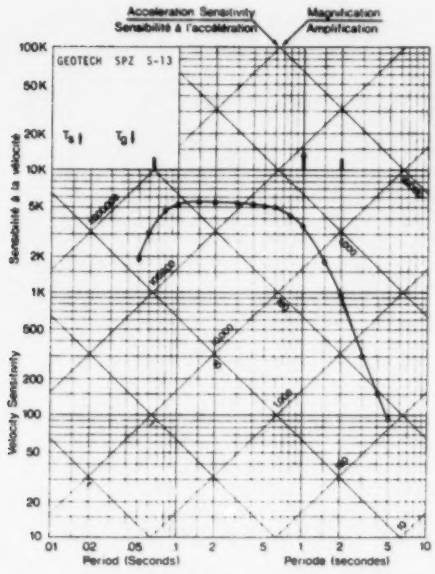
Mode: Vel, Preamp: 08, Amp: 1 cm/v

STATION McKENDRICK LAKE, N.B./N.-B. (ECTN/RTEC) (KLN)

Φ= 46° 50.6'N λ= 66° 22.3'W/O Altitude 411 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 18 November, 1986
La date de calibrage le 18 novembre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

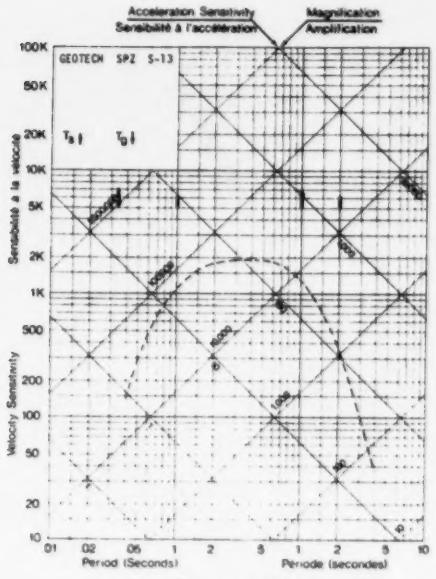
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION LANGARA ISLAND, B.C. (LIB)

Φ= 54° 15.35'N λ= 133° 03.50'W/O Altitude 35m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 13 September, 1984
La date de calibrage le 13 septembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

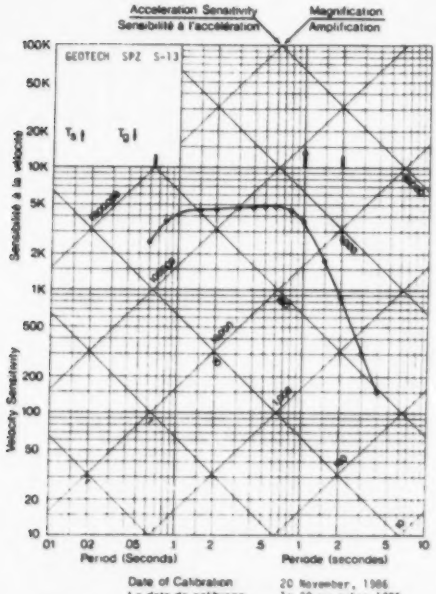
Mode: Vel, Preamp: 02, Amp: 1 cm/v

STATION CALEDONIA MTN., N.B./N.-B. (ECTN/RTEC) (LMN)

Φ= 45.852°N λ= 64.806°W/O Altitude 363 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 20 November, 1986
La date de calibrage le 20 novembre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

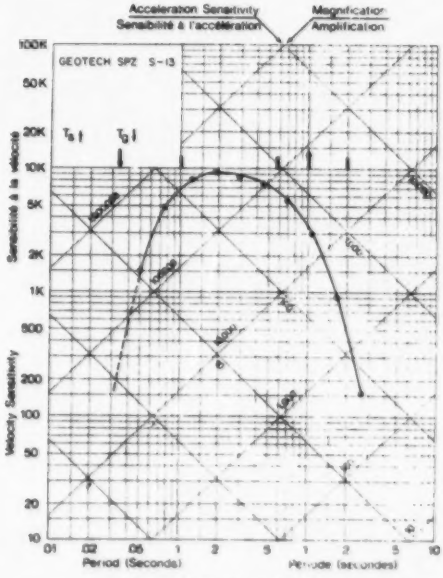
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION LA MALBAIE, QUE. (CHARLEVOIX OBS) (LMQ)
(Final)

Φ= 47°32'54"N λ= 70°19'38" W/O Alitud: 419m

Geological Structure: Precambrien, anorthosite

Formation géologique: Anorthose, Précambrien



Date of Calibration February 8, 1977
La date de calibrage le 8 février, 1977

Filter frequencies are indicated by vertical bars (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

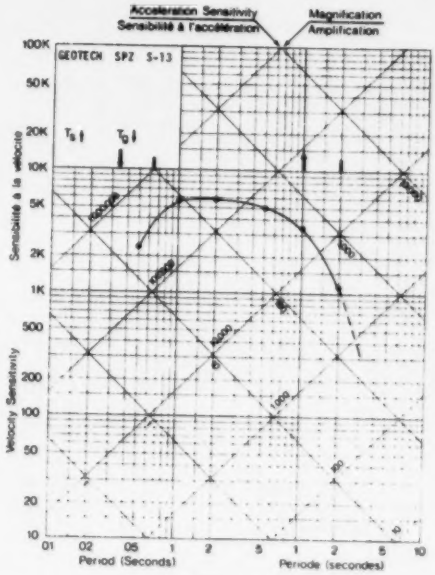
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1cm/v

STATION LA POCATIERE, QUE. (LPQ)

Φ• 47° 20.45'N λ• 70° 00.56'W/0 Altitude 126 m

Geological Structure: Quartzite

Formation géologique: Quartzite



Date of Calibration 1 November, 1984
La date de calibrage le 1er novembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

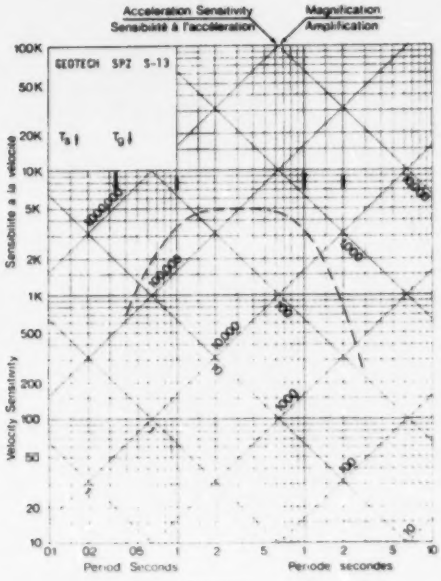
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION LA GRANDE, QUE. (LRQ)

Φ• 53° 42.08'N λ• 76° 03.53'W/0 Altitude 294 m

Foundation:

Fondation:



Dates of Calibration 2 April, 1984
Les dates de calibration le 2 avril 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

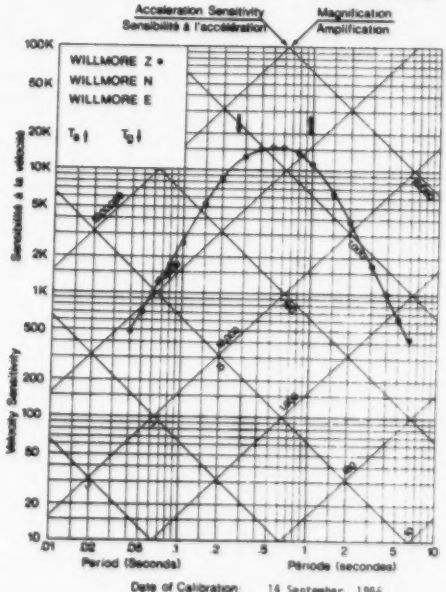
Mode: Vel, Preamp: 05; Amp: 1 cm/v

STATION MOULD BAY, N.W.T./T.N.-O. (MBC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 76° 14.5'N λ• 119° 21.6'W/0 Altitude 15 m

Geological Structure: Regolith and solifluxion deposits overlying Devonian sandstone (permafrost)

Formation géologique: Regolithe et sédiments de solifluxion qui reposent sur de grès dévonien (pergélisol)



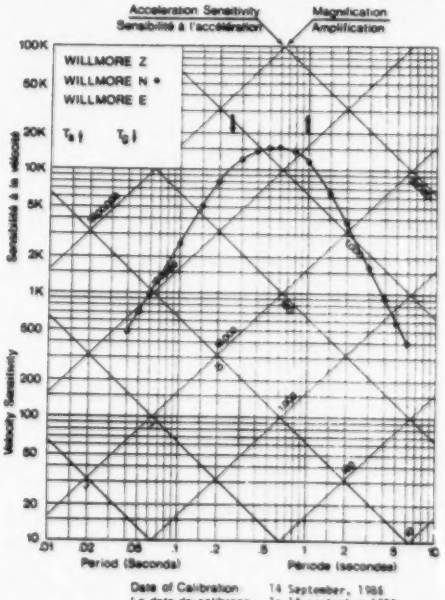
Date of Calibration: 14 September, 1986
La date de calibrage le 14 septembre 1986
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION MOULD BAY, N.W.T./T.N.-O. (MBC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 76° 14.5'N λ• 119° 21.6'W/0 Altitude 15 m

Geological Structure: Regolith and solifluxion deposits overlying Devonian sandstone (permafrost)

Formation géologique: Regolithe et sédiments de solifluxion qui reposent sur de grès dévonien (pergélisol)



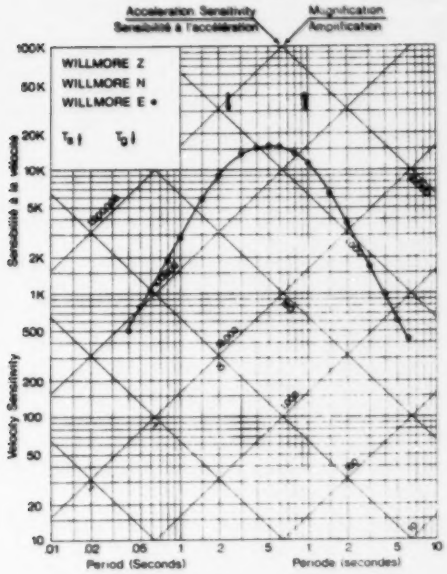
Date of Calibration 14 September, 1986
La date de calibrage le 14 septembre 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION MOULD BAY, N.W.T./T.N.-O. (MBC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 76° 14.5'N λ• 119° 21.6'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Regolith and solifluxion deposits overlying Devonian sandstone (permafrost)

Formation géologique: Regolithe et sédiments de solifluxion qui reposent sur de grès dévonien (pergélisol)



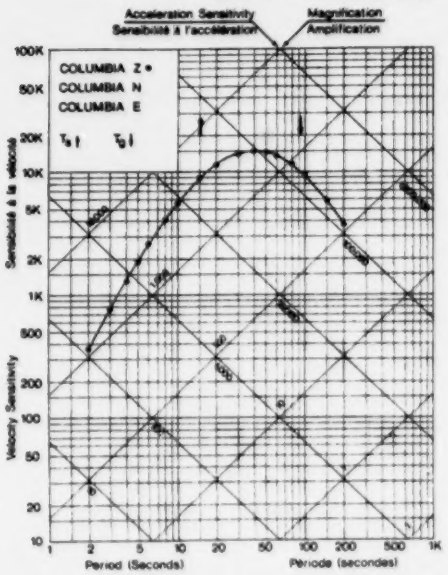
Date of Calibration 14 September, 1986
La date de calibrage le 14 septembre 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION MOULD BAY, N.W.T./T.N.-O. (MBC)
(Final)

Φ• 76° 14.5'N λ• 119° 21.6'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Regolith and solifluxion deposits overlying Devonian sandstone (permafrost)

Formation géologique: Regolithe et sédiments de solifluxion qui reposent sur de grès dévonien (pergélisol)



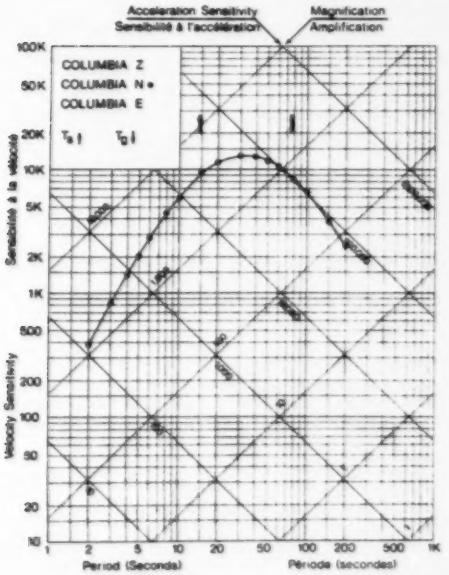
Date of Calibration 15 September, 1986
La date de calibrage le 15 septembre 1986
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION MOULD BAY, N.W.T./T.N.-O. (MBC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 76° 14.5'N λ• 119° 21.6'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Regolith and solifluxion deposits overlying Devonian sandstone (permafrost)

Formation géologique: Regolithe et sédiments de solifluxion qui reposent sur de grès dévonien (pergélisol)



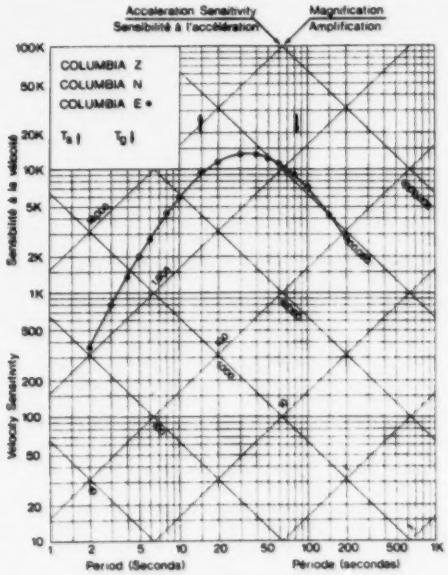
Date of Calibration 15 September, 1986
La date de calibrage le 15 septembre 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION MOULD BAY, N.W.T./T.N.-O. (MBC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 76° 14.5'N λ• 119° 21.6'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Regolith and solifluxion sediments overlying Devonian sandstone (permafrost)

Formation géologique: Regolithe et sédiments de solifluxion qui reposent sur de grès dévonien (pergélisol)



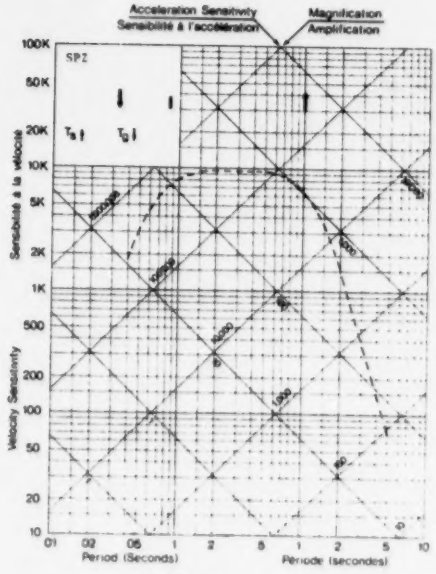
Date of Calibration 16 September, 1986
La date de calibrage le 16 septembre 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION MOUNT DAINARD, B.C./C.-B. (MNB)

Φ+ 52°11.92'N λ+ 118°23.09'W/OAltitude 227 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration September 29, 1981
La date de calibrage le 29 septembre 1981

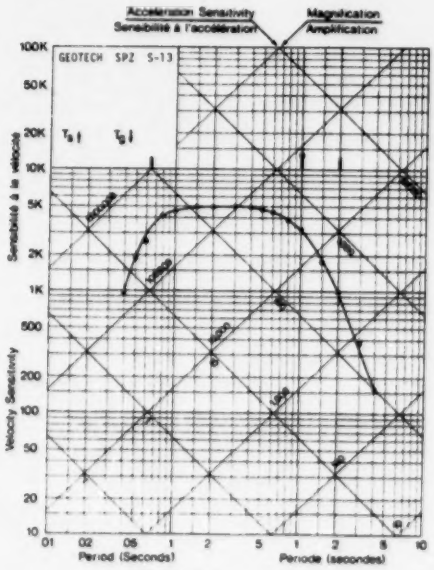
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

STATION MANICOUAGAN, QUE. (ECTN/RTEC) (MNQ)

Φ+ 50° 32.00'N λ+ 68° 46.28'W/O Altitude 564 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 4 March, 1986
La date de calibrage le 4 mars 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

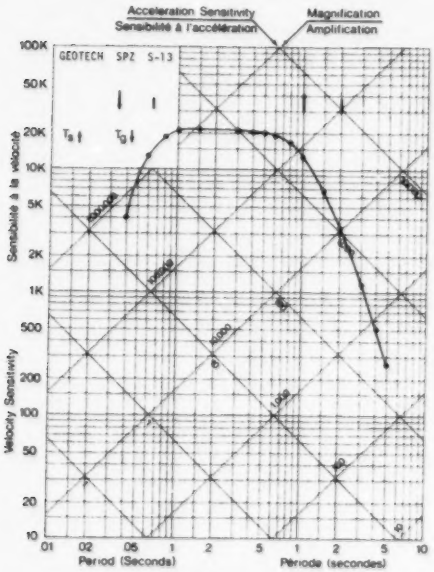
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION MANICOUAGAN, QUE. (ECTN/RTEC) (MNQ)

Φ+ 50° 32'00"N λ+ 68° 46'28"W/O Altitude 564 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 3 June, 1987.
La date de calibrage le 3 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

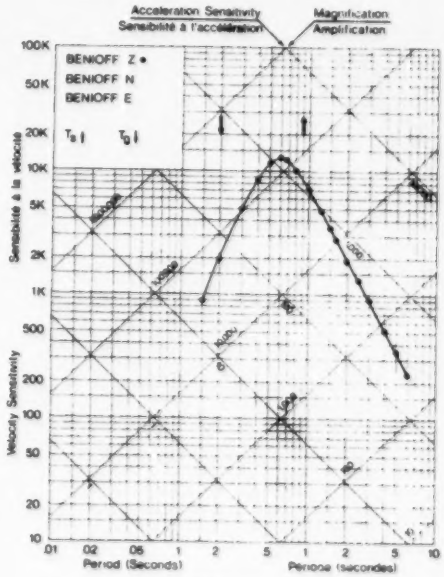
Monitor: 3, Amp: 1 cm/v

STATION Collège Brébeuf, MONTREAL, QUE. (MNT)
(Final)

Φ+ 45° 30'09"N λ+ 73° 37'23"W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



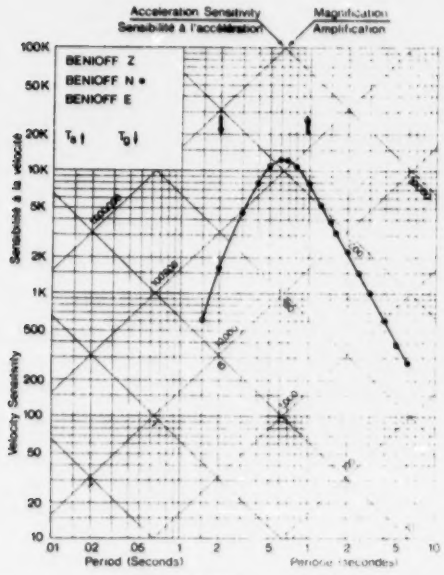
Date of Calibration 8 November, 1985
La date de calibrage le 8 novembre 1985
BENIOFF Z
BENIOFF N
BENIOFF E

STATION Collège Brébeuf, MONTREAL, QUE. (MNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 45° 30'09"N λ+ 73° 37'23"W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



Date of Calibration 8 November, 1985
La date de calibrage le 8 novembre 1985

BENIOFF Z

BENIOFF N •

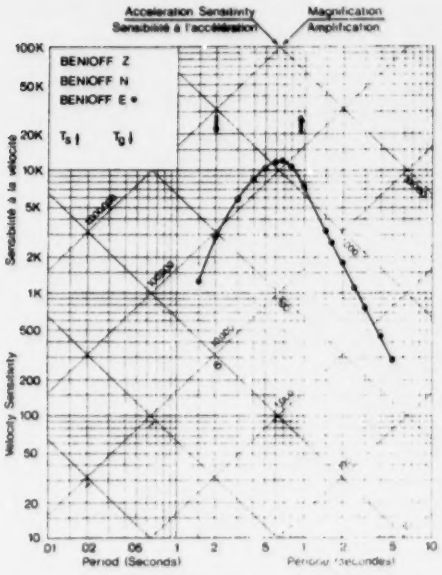
BENIOFF E

STATION Collège Brébeuf, MONTREAL, QUE. (MNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 45° 30'09"N λ+ 73° 37'23"W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



Date of Calibration 7 November, 1985
La date de calibrage le 7 novembre 1985

BENIOFF Z

BENIOFF N

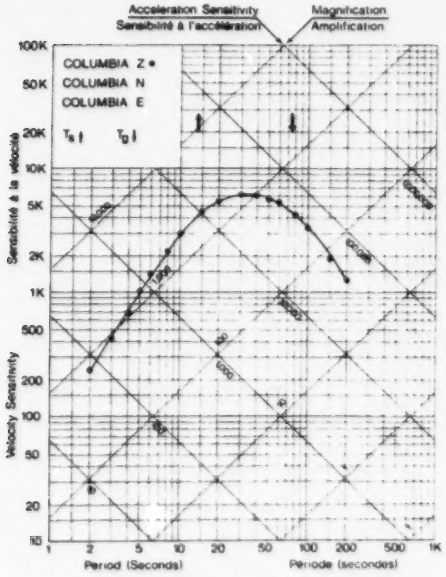
BENIOFF E •

STATION Collège Brébeuf, MONTREAL, QUE. (MNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 45° 30'09"N λ+ 73° 37'23"W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



Date of Calibration 6 November, 1985
La date de calibrage le 6 novembre 1985

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

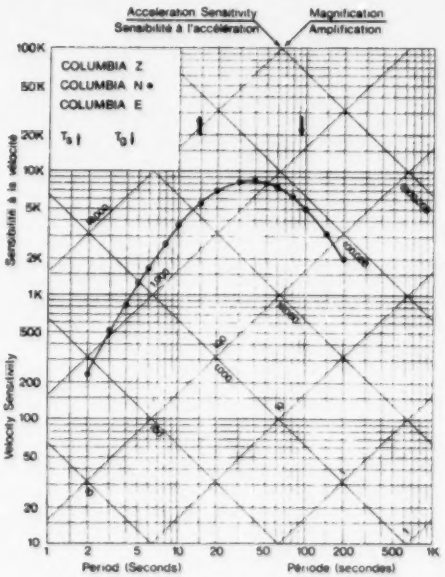
COLUMBIA E

STATION Collège Brébeuf, MONTREAL, QUE. (MNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 45° 30'09"N λ+ 73° 37'23"W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



Date of Calibration 6 November, 1985
La date de calibrage le 6 novembre 1985

COLUMBIA Z

COLUMBIA N •

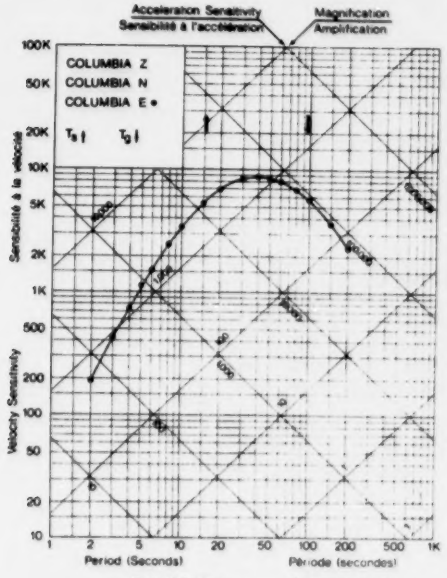
COLUMBIA E

STATION Collège Brébeuf, MONTREAL, QUE. (MNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ: 45° 30'09"N λ: 73° 37'23"W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



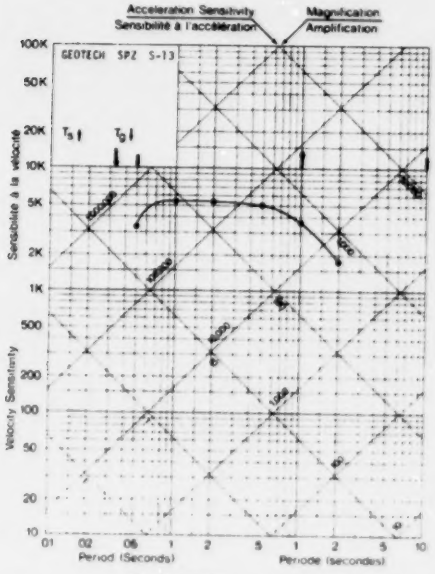
Date of Calibration 7 November, 1985
La date de calibrage le 7 novembre 1985
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION MONTREAL, QUE. (ECTN/RTEC) (MNT)

Φ: 45° 30.15'N λ: 73° 37.38'W/O Altitude 112 m

Geological Structure: Ordovician Limestone (Trenton)

Formation géologique: Calcaire ordovicien (Trenton)



Date of Calibration 9 November, 1984
La date de calibrage le 9 novembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

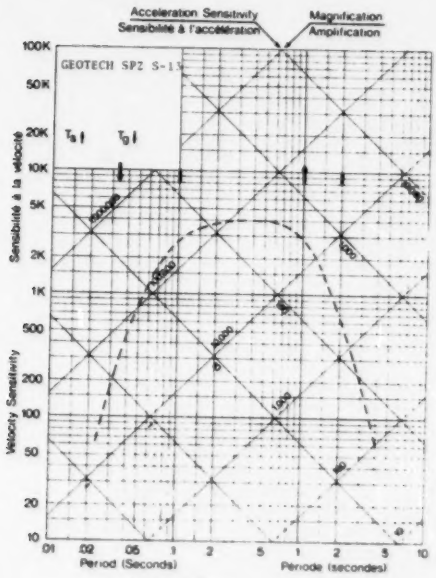
Button/bouton: 4, Amp: 1 cm/v

STATION NICHOLSON POINT, N.W.T./T.N.-O. (NPT)

Φ: 69°55.63'N λ: 128°57.70'W/O Altitude 60m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration August 8, 1981
La date de calibrage le 8 août 1981

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

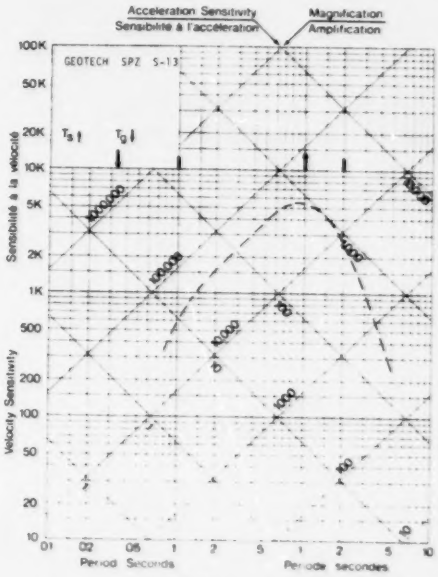
MODE: VEL, PREAMP: 04, AMP: 1cm/V

STATION OCEAN FALLS, B.C./C.-B. (OFB)

Φ: 52° 21.2'N λ: 127° 41.4'W/O Altitude 75m

Foundation:

Fondation:



Dates of Calibration 27 July, 1982
Les dates de calibration le 27 juillet 1982

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

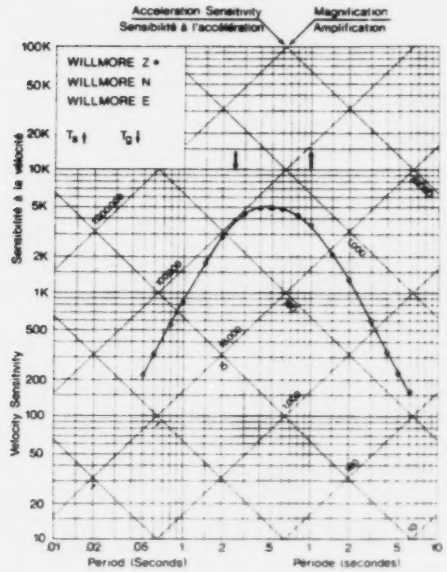
Mode: Mag. Preamp: 05; Amp: 1 cm/v

STATION OTTAWA, ONT. (OTT)
(Final)

Φ+ 45° 23'39"N λ+ 75° 43'00"W/O Altitude 77 m

Geological Structure: Middle Ordovician limestone

Formation géologique: Calcaire ordovicien moyen



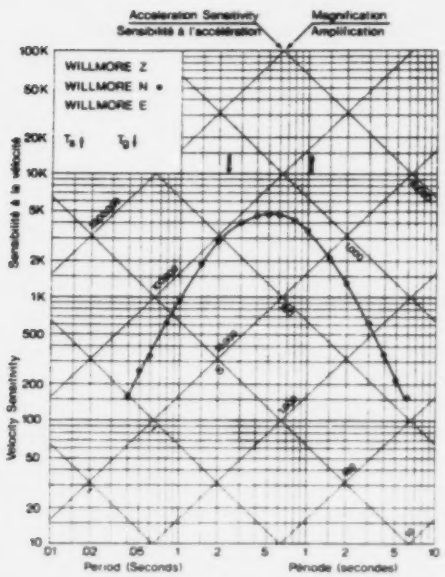
Date of Calibration 25 January, 1985
La date de calibrage le 25 janvier 1985
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION OTTAWA, ONT. (OTT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 45° 23'39" N λ+ 75° 43'00" W/O Altitude 77m

Geological Structure: Middle Ordovician Limestone

Formation géologique: Calcaire ordovicien moyen



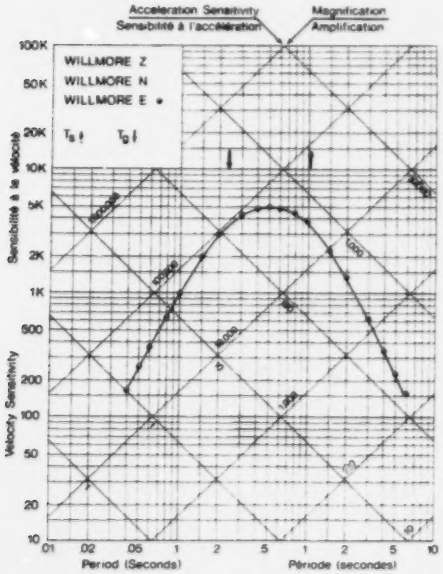
Date of Calibration May 20, 1981
La date de calibrage le 20 mai 1981
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION OTTAWA, ONT. (OTT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 45° 23'39" N λ+ 75° 43'00" W/O Altitude 77m

Geological Structure: Middle Ordovician Limestone

Formation géologique: Calcaire ordovicien moyen



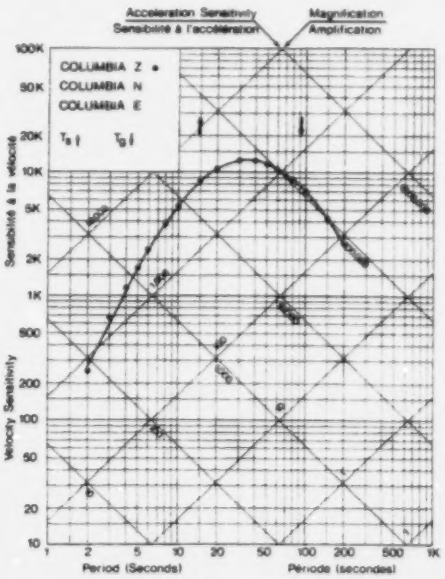
Date of Calibration May 20, 1981
La date de calibrage le 20 mai 1981
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION OTTAWA, ONT. (OTT)
(As left/tel que laissé)

Φ+ 45° 23'39" N λ+ 75° 43'00" W/O Altitude 77m

Geological Structure: Middle Ordovician Limestone

Formation géologique: Calcaire ordovicien moyen



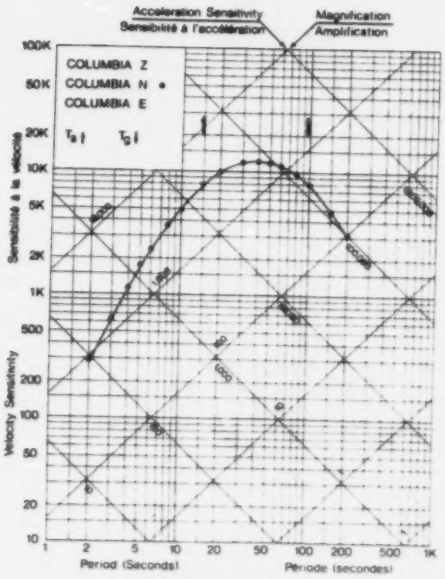
Date of Calibration May 26, 1981
La date de calibrage le 26 mai 1981
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION OTTAWA, ONT. (OTT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 45°23'39" N λ= 75° 43'00" W/O Altitude 77m

Geological Structure: Middle Ordovician Limestone

Formation géologique: Calcaire ordovicien moyen



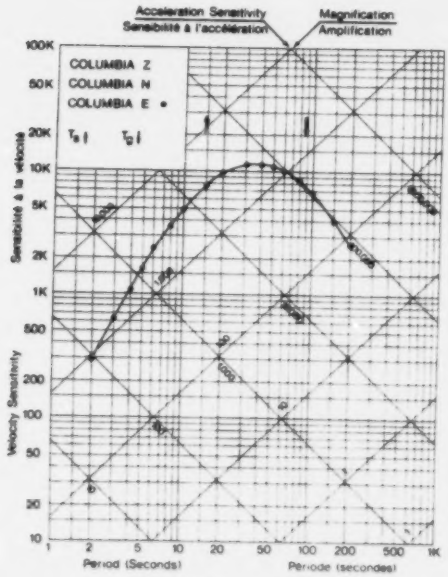
Date of Calibration May 21, 1981
La date de calibrage le 21 mai 1981
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION OTTAWA, ONT. (OTT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 45° 23'39" N λ= 75° 43'00" W/O Altitude 77m

Geological Structure: Middle Ordovician Limestone

Formation géologique: Calcaire ordovicien moyen



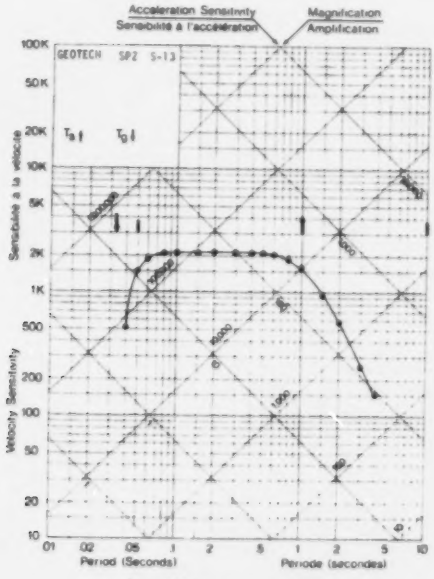
Date of Calibration May 21, 1981
La date de calibrage le 21 mai 1981
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION OTTAWA, ONT. (ECTN/RTEC) (OTT)

Φ= 45° 23'39"N λ= 75°43'00"W/O Altitude 77 m

Geological Structure: Middle Ordovician Limestone

Formation geologique: Calcaire ordovicien moyen



Date of Calibration 29 November, 1984
La date de calibrage le 29 novembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

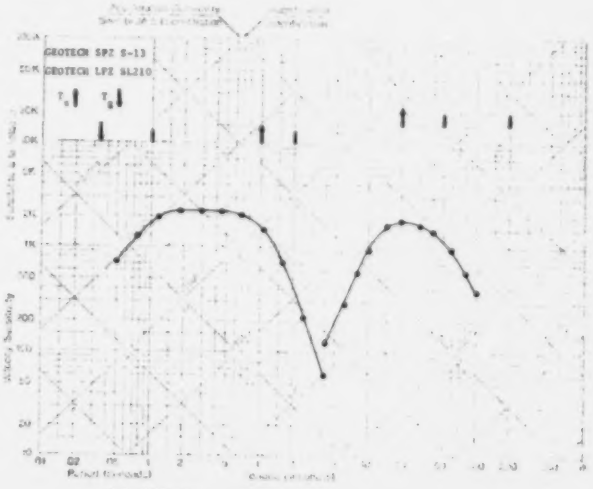
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

[illegible] OTTAWA, ONT. (Dual-band system/Système passe-bande double) (OTT)

Φ 45° 23.48'N λ 75° 43.00'W/O [illegible] 77m

[illegible] Middle Ordovician Limestone

Formation [illegible] Calcaire ordovicien moyen



Date of Calibration 9 October 1981
La date de calibrage le 9 octobre 1981

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

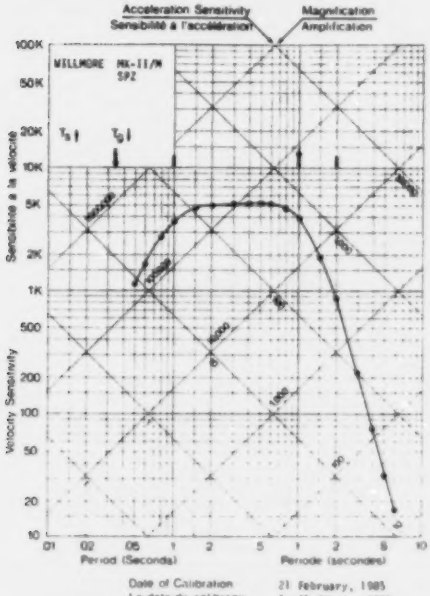
Mode: Vel; SP Preamp: ol; LP Amp: Sep. 30dB, Attn. 18dB; AR311: 1v/cm @ -30dB,set @-6dB

STATION SIDNEY, B.C./C.-B. (PGC)
(Final)

Φ+ 48° 39'00"N λ+123° 27'03"W/O Altitude 5 m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration 21 February, 1985
La date de calibrage le 21 février 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

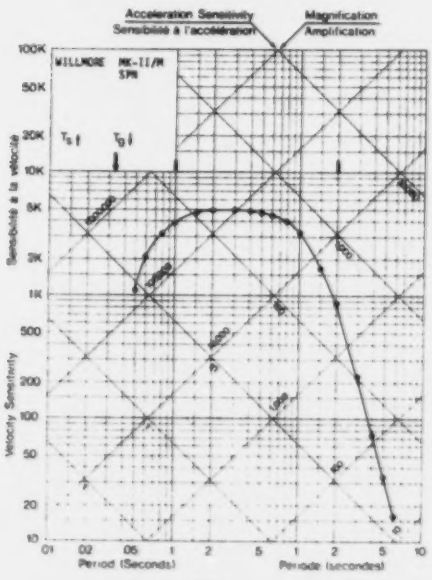
Mode: Vel, Preamp: 05, Amp: 1 cm/s

STATION SIDNEY, B.C./C.-B. (PGC)
(Final)

Φ+ 48° 39'00"N λ+123° 27'03"W/O Altitude 5 m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration 21 February, 1985
La date de calibrage le 21 février 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

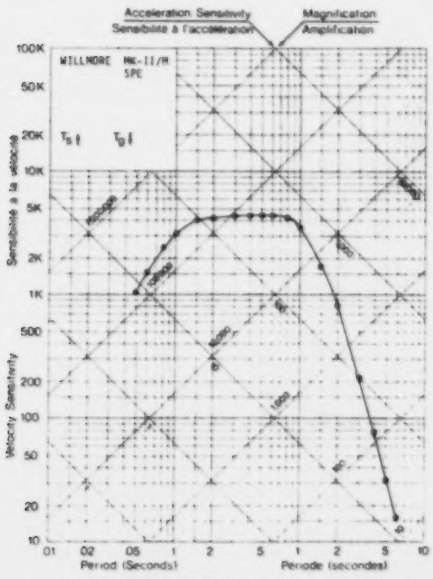
Mode: Vel, Preamp: 05, Amp: 1 cm/s

STATION SIDNEY, B.C./C.-B. (PGC)
(Final)

Φ+ 48° 39'00"N λ+123° 27'03"W/O Altitude 5 m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration 21 February, 1985
La date de calibrage le 21 février 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

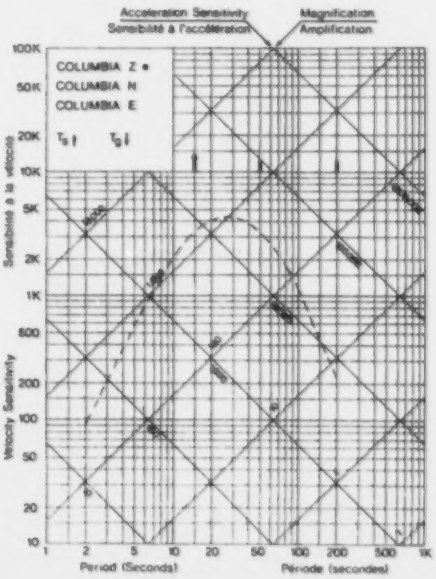
Mode: Vel, Preamp: 05, Amp: 1 cm/s

STATION SIDNEY, B.C./C.-B. (PGC)

Φ+ 48° 39'00"N λ+ 123° 27'03"W/O Altitude 5m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration September 5, 1979
La date de calibrage le 5 septembre, 1979

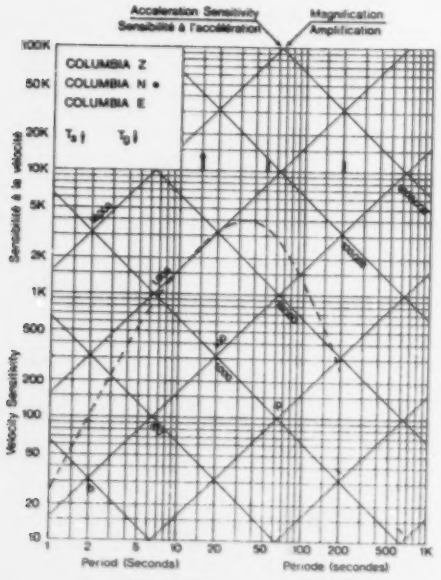
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres. (|)
MODE: VEL., PREAMP-05, AMP.-1cm/s

STATION SIDNEY, B.C./C.S. (PGC)

Φ= 48° 39'00"N λ= 123° 27'03"W/O Altitude 5m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration September 5, 1979
La date de calibrage le 5 septembre, 1979

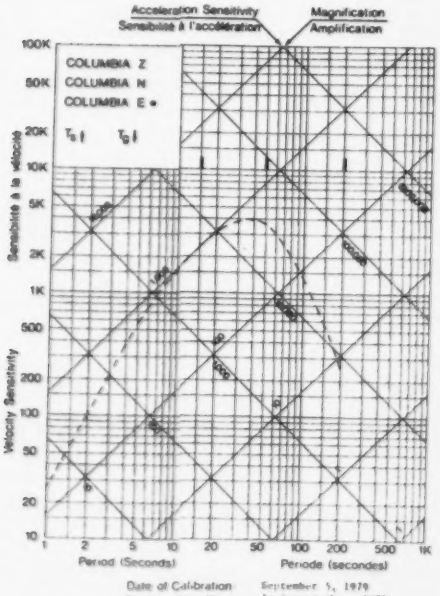
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres. (▮)
MODE: VEL., PREAMP-05, AMP.-1cm/v

STATION SIDNEY, B.C./C.S. (PGC)

Φ= 48° 39'00"N λ= 123°27'03"W/O Altitude 5m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration September 5, 1979
La date de calibrage le 5 septembre, 1979

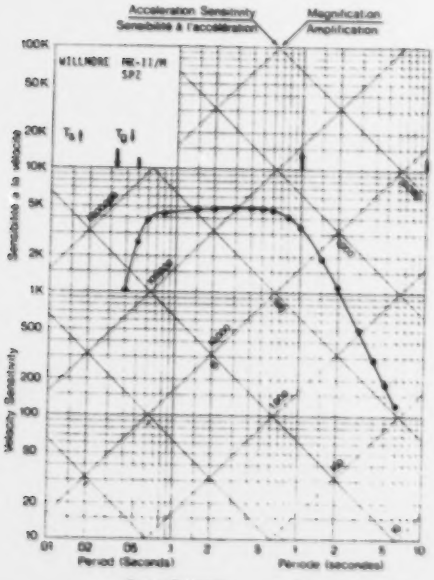
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres. (▮)
MODE: VEL., PREAMP-05, AMP.-1cm/v

STATION SIDNEY, B.C./C.-S. (METR/RTOC) (PGC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)

Φ= 48° 39'00"N λ= 123° 27'03"W/O Altitude 5 m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



Date of Calibration 21 February, 1985
La date de calibrage le 21 février 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

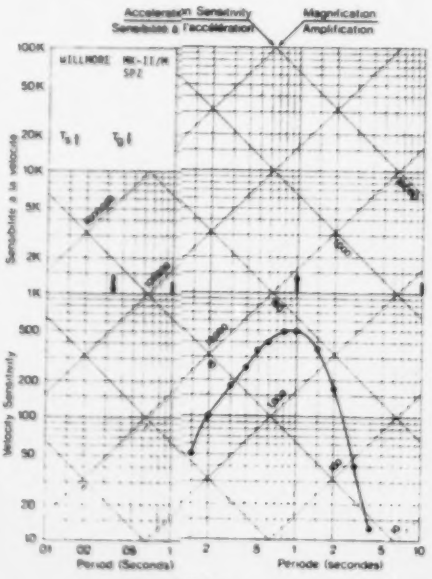
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION SIDNEY, B.C./C.-S. (PGC)

Φ= 48° 39'00"N λ= 123° 27'03"W/O Altitude 5 m

Geological Structure: Quartz diorite

Formation géologique: Diorite quartzifère



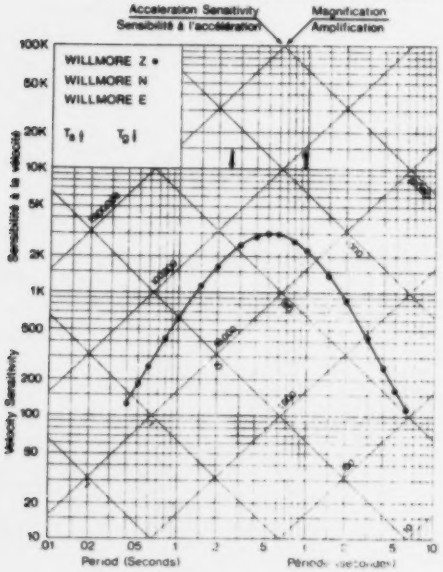
Date of Calibration 21 February, 1985
La date de calibrage le 21 février 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

Mode: Mag. Preamp: 01, Amp: 2 cm/v

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)
Φ= 50° 42.4'N λ= 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

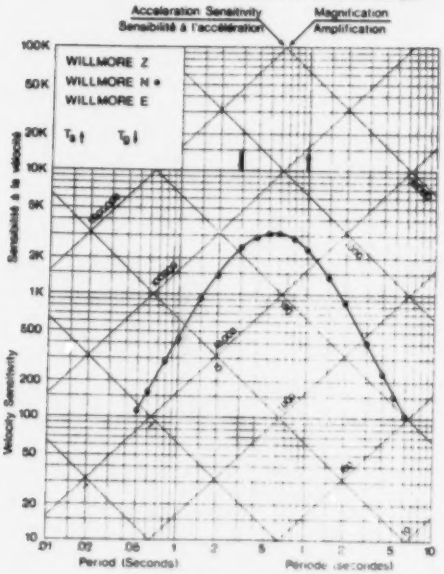
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks.
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques.



Date of Calibration 15 February, 1985
La date de calibrage le 15 février 1985
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)
Φ= 50° 42.4'N λ= 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

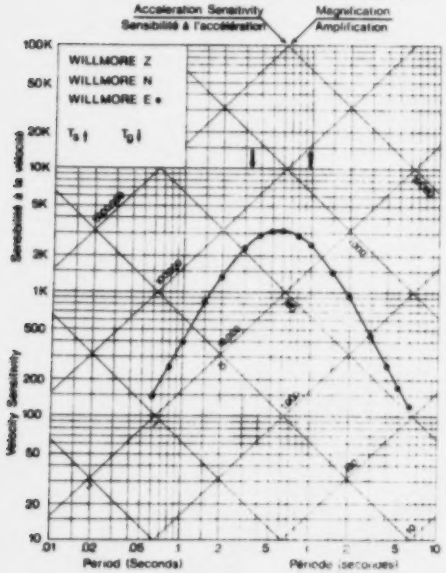
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks.
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques.



Date of Calibration 15 February, 1985
La date de calibrage le 15 février 1985
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)
Φ= 50° 42.4'N λ= 127°25.9'W/O Altitude 33 m

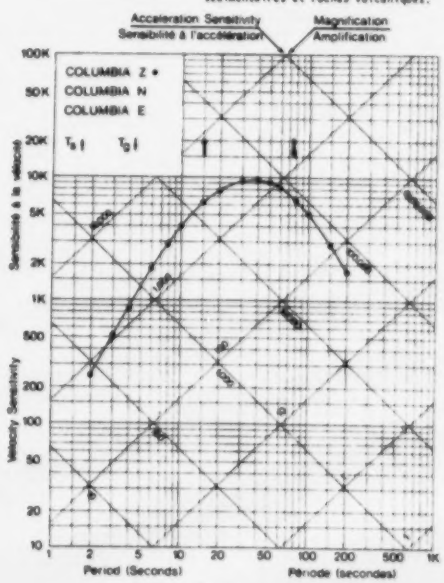
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks.
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques.



Date of Calibration 15 February, 1985
La date de calibrage le 15 février 1985
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)
Φ= 50° 42.4'N λ= 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

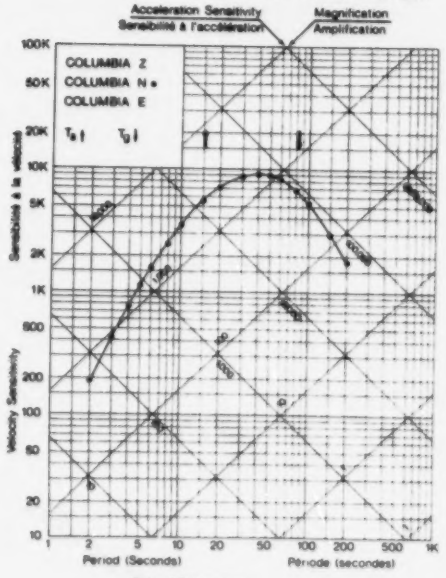
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks.
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques.



Date of Calibration 13 February, 1985
La date de calibrage le 13 février 1985
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)
Φ• 50°42.4'N λ• 127°25.9'W/O Altitude 33 m

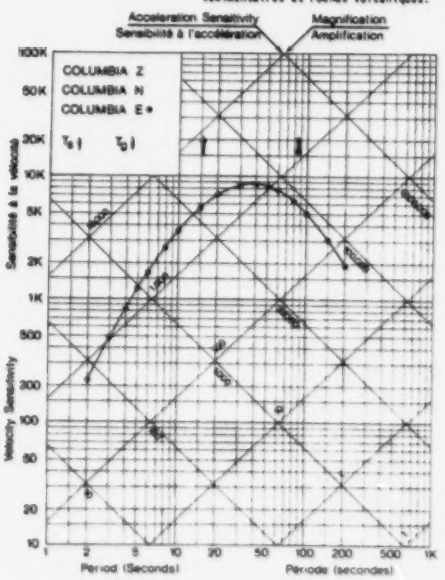
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks.
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques.



Date of Calibration 14 February, 1985
La date de calibrage le 14 février 1985
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found and left/Tel que trouvé et laissé)
Φ• 50° 42.4'N λ• 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

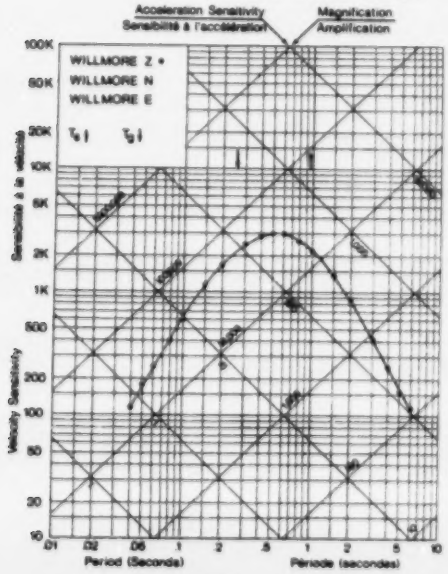
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks.
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques.



Date of Calibration 14 February, 1985
La date de calibrage le 14 février 1985
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found/tel que trouvé)
Φ• 50 42.4'N λ• 127 25.9'W/O Altitude 33 m

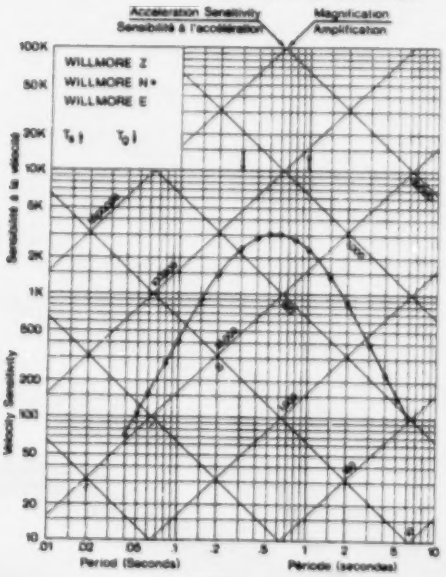
Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques



Date of Calibration: September 22, 1987
La date de calibrage le 22 septembre 1987
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-B. (PHC)
(As found/tel que trouvé)
Φ• 50 42.4'N λ• 127 25.9'W/O Altitude 33 m

Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks
Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques



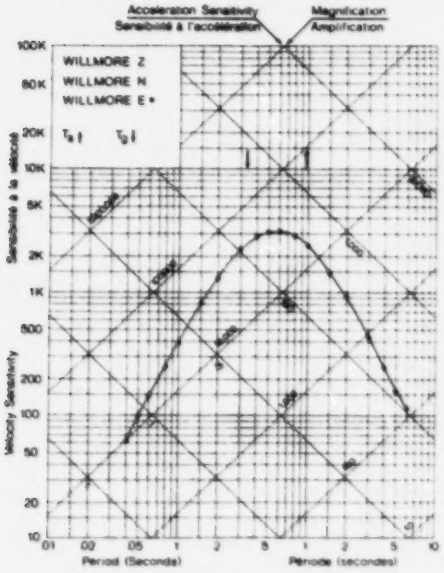
Date of Calibration: September 22, 1987
La date de calibrage le 22 septembre 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-8. (PHC)
(As found/tel que trouvé)

Φ• 50 42.4'N λ• 127 25.9'W/O Altitude 33 m

Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks

Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques



Date of Calibration / La date de calibrage: September 22, 1987 / le 22 septembre 1987

WILLMORE Z

WILLMORE N

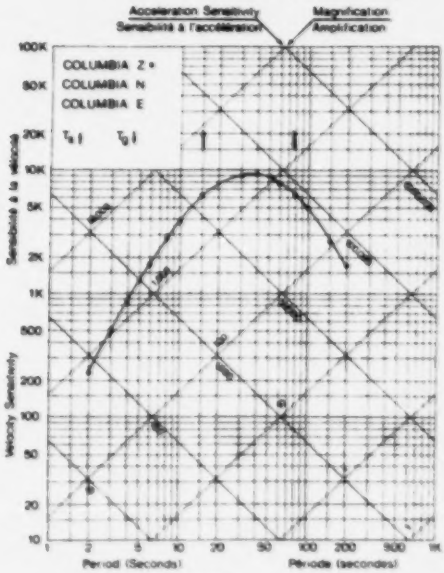
WILLMORE E •

STATION PORT HARDY, B.C./C.-8. (PHC)
(As found/tel que trouvé)

Φ• 50° 42.4'N λ• 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks

Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques



Date of Calibration / La date de calibrage: September 23, 1987 / le 23 septembre 1987

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

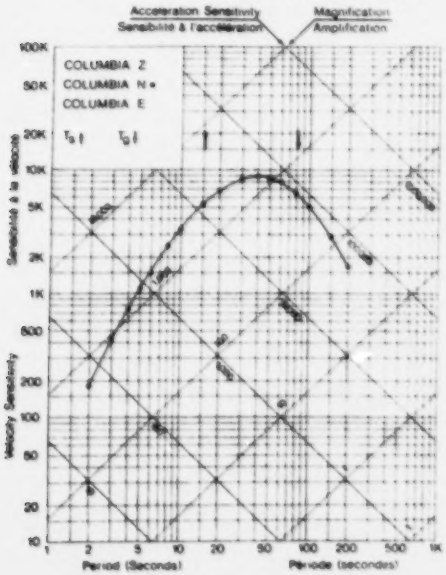
COLUMBIA E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-8. (PHC)
(As found/tel que trouvé)

Φ• 50° 42.4'N λ• 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks

Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques



Date of Calibration / La date de calibrage: September 23, 1987 / le 23 septembre 1987

COLUMBIA Z

COLUMBIA N •

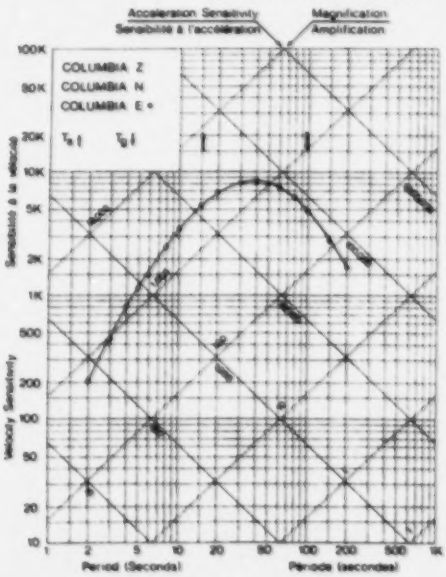
COLUMBIA E

STATION PORT HARDY, B.C./C.-8. (PHC)
(As found/tel que trouvé)

Φ• 50° 42.4'N λ• 127° 25.9'W/O Altitude 33 m

Geological Structure: Mesozoic, Triassic sedimentary and volcanic rocks

Formation géologique: Roches mésozoïques, roches triassiques sédimentaires et roches volcaniques



Date of Calibration / La date de calibrage: September 24, 1987 / le 24 septembre 1987

COLUMBIA Z

COLUMBIA N

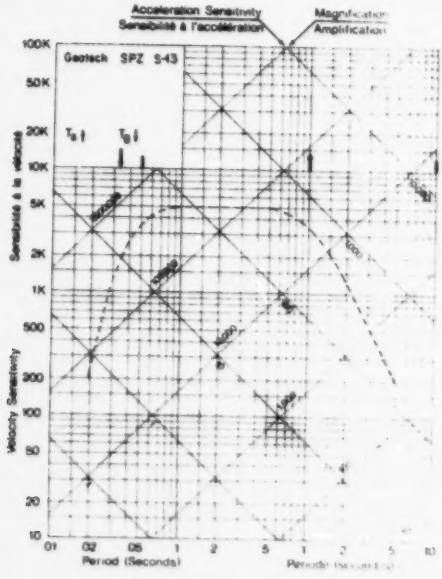
COLUMBIA E •

STATION PENDER ISLAND, B.C. / C.B. (WCTN / RTOC) (PNI)

Φ• 48° 49' N À• 123° 19' W/O Altitude 60m

Geological Structure: Sandstone

Formation géologique: Grès



Date of Calibration: February 7, 1980
La date de calibrage: le 7 février, 1980

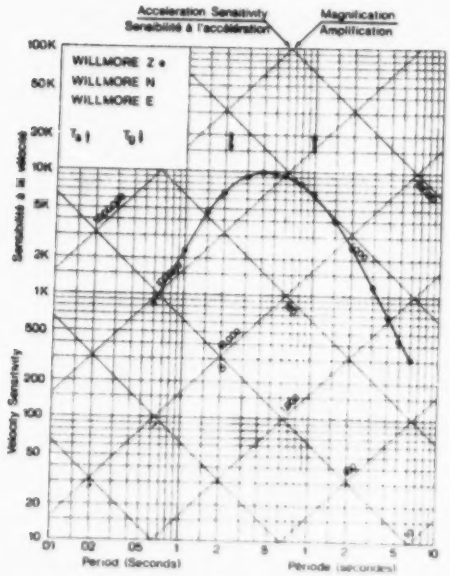
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences de filtres. (▮)

STATION PENTICTON, B.C./C.-B. (PNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 49° 19.37'N À• 119° 37.47'W/O Altitude 550 m

Geological Structure: Tertiary shale

Formation géologique: Argile litée tertiare



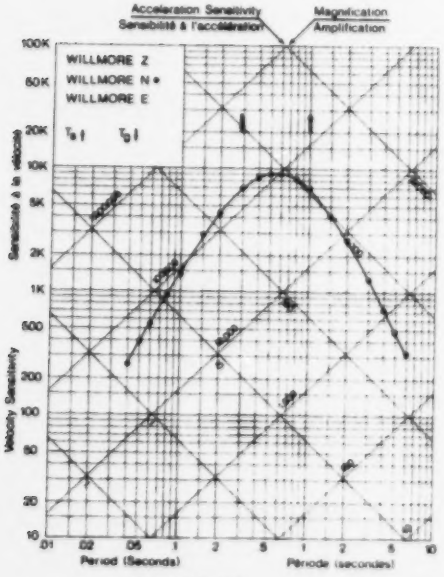
Date of Calibration: 23 August, 1986
La date de calibrage: le 23 août 1986
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION PENTICTON, B.C./C.-B. (PNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 49° 19.37'N À• 119° 37.47'W/O Altitude 550 m

Geological Structure: Tertiary shale

Formation géologique: Argile litée tertiare



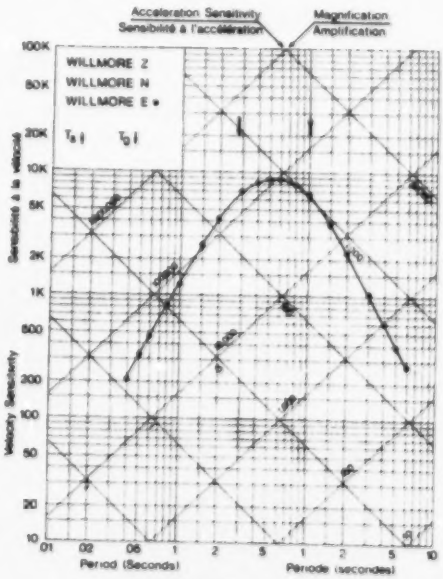
Date of Calibration: 23 August, 1986
La date de calibrage: le 23 août 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION PENTICTON, B.C./C.-B. (PNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 49° 19.37'N À• 119° 37.47'W/O Altitude 550 m

Geological Structure: Tertiary shale

Formation géologique: Argile litée tertiare



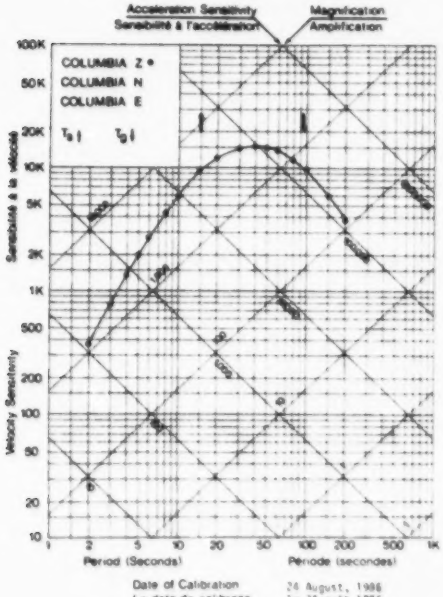
Date of Calibration: 23 August, 1986
La date de calibrage: le 23 août 1986
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION PENTICTON, B.C./C.-B. (PNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 49° 19.37'N λ+ 119° 37.47'W/O Altitude 550 m

Geological Structure: Tertiary shale

Formation géologique: Argile litée tertiare



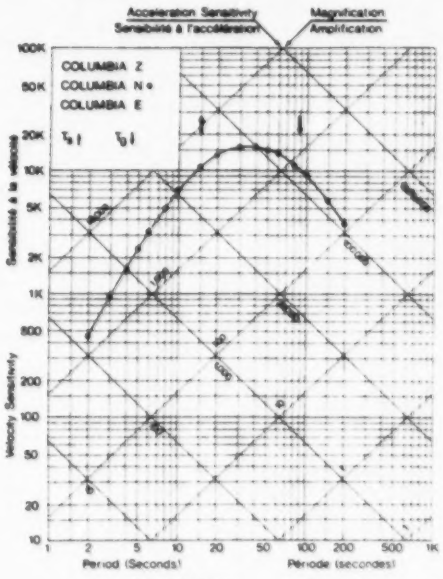
Date of Calibration 24 August, 1986
La date de calibrage le 24 août 1986
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION PENTICTON, B.C./C.-B. (PNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 49° 19.37'N λ+ 119° 37.47'W/O Altitude 550 m

Geological Structure: Tertiary shale

Formation géologique: Argile litée tertiare



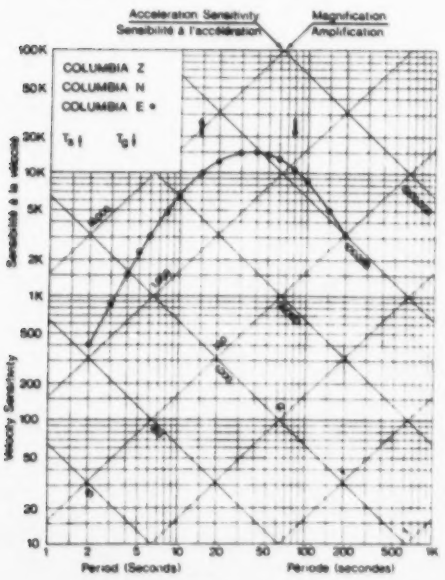
Date of Calibration 24 August, 1986
La date de calibrage le 24 août 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION PENTICTON, B.C./C.-B. (PNT)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 49° 19.37'N λ+ 119° 37.47'W/O Altitude 550 m

Geological Structure: Tertiary shale

Formation géologique: Argile litée tertiare



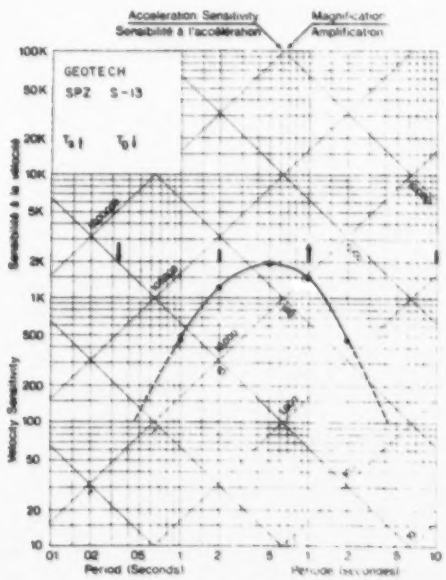
Date of Calibration 25 August, 1986
La date de calibrage le 25 août 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION QUEBEC CITY, QUE (QCQ)

Φ+ 46°46'44"N λ+ 71°16'33"W/O Altitude 9m

Geological Structure: Schist

Formation geologique: Schiste



Date of Calibration: October 18, 1977
La date de calibrage le 18 octobre 1977
Filter frequencies are indicated by vertical bars (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres

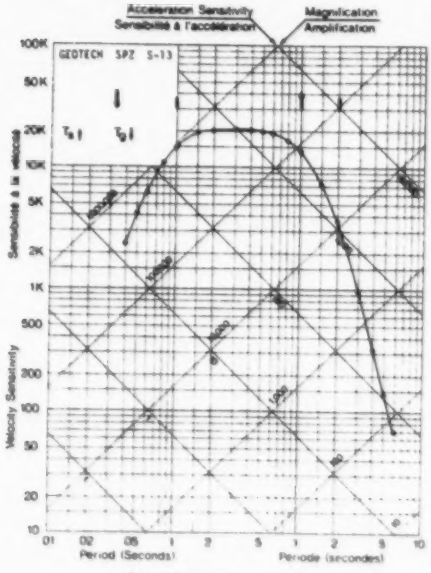
Preamp A11 30, Sep 42, Amp Nom/v @ - 24db

STATION RESOLUTE BAY, N.W.T./T.N.-O. (RES)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 74° 41.2'N λ+ 94° 58.0'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Early paleozoic limestone

Formation géologique: Calcaire paléozoïque inférieur



Date of Calibration 20 September, 1986
La date de calibrage le 20 septembre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

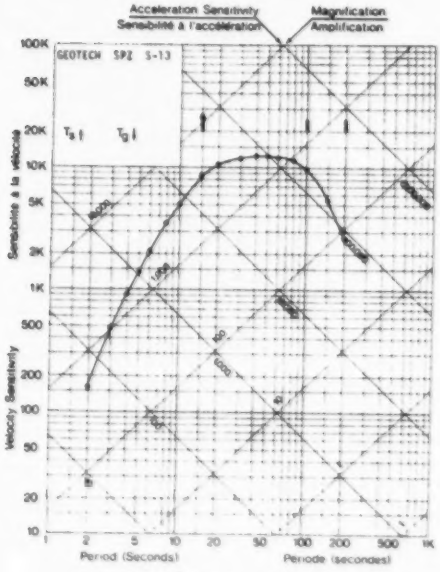
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/v

STATION RESOLUTE BAY, N.W.T./T.N.-O. (RES)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 74° 41.2'N λ+ 94° 54.0'W/O Altitude 15 m

Geological Structure: Early paleozoic limestone

Formation géologique: Calcaire paléozoïque inférieur



Date of Calibration 20 September, 1986
La date de calibrage le 20 septembre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

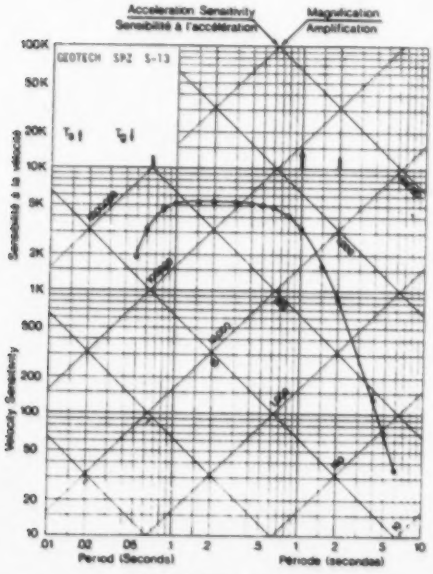
Mode: Vel, Preamp: 12, Amp: 1 cm/v

STATION SHERBROOKE, QUE. (ECTN/RTEC) (SBQ)
(Final)

Φ+ 45° 22.70'N λ+ 71° 55.58'W/O Altitude 265 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 5 March, 1985
La date de calibrage le 5 mars 1985

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

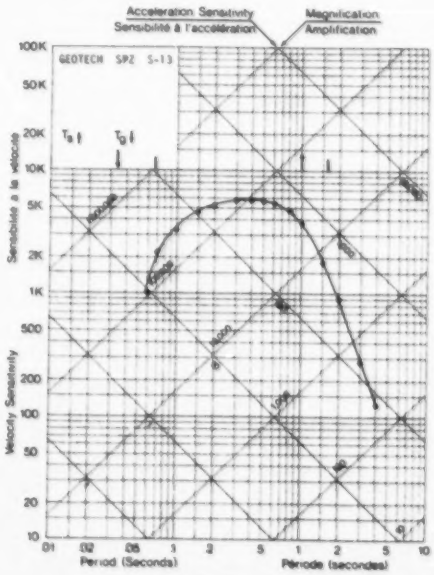
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION SHERBROOKE, QUE. (ECTN/RTEC) (SBQ)

Φ+ 45° 22.70'N λ+ 71° 55.58'W/O Altitude 265 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 14 December, 1987
La date de calibrage le 14 décembre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

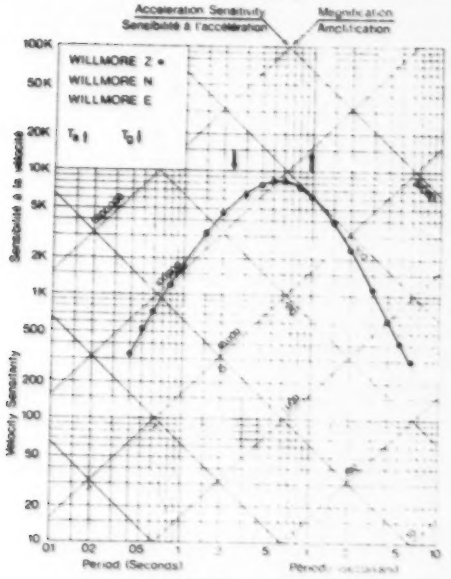
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ+ 54° 49'N À- 66° 47'W/0 Altitude 540m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation geologique: Couches compétentes d'ardoises Schisteuse du Précambrien



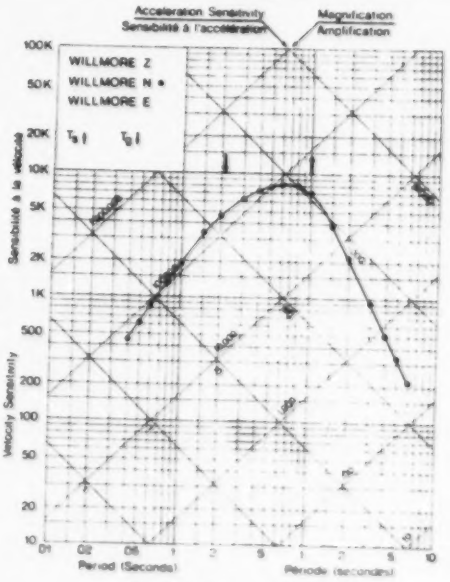
Date of Calibration 24 June, 1983
La date de calibrage le 24 Juin 1983
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ+ 54° 49'N À- 66° 47'W/0 Altitude 540m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation geologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



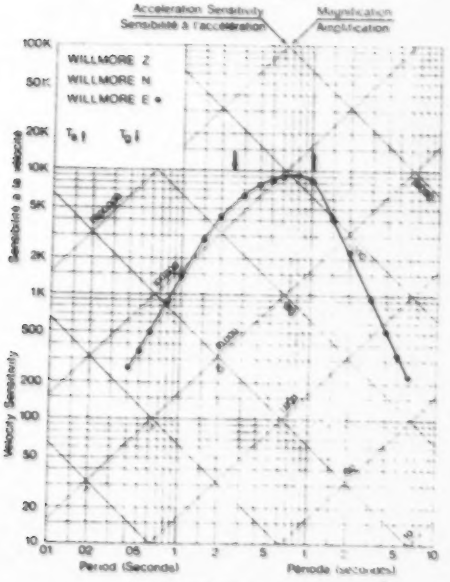
Date of Calibration 24 June, 1983
La date de calibrage le 24 Juin 1983
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ+ 54° 49'N À- 66° 47'W/0 Altitude 540m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation geologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



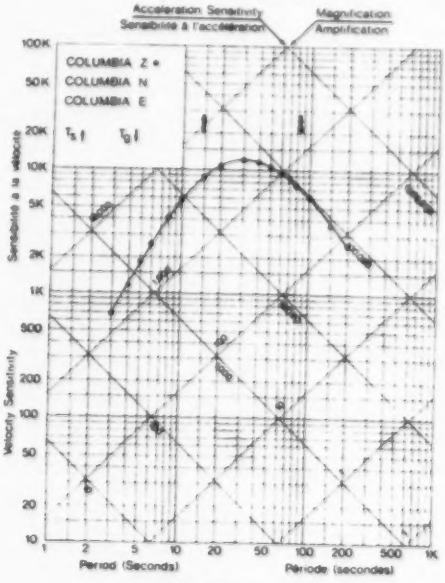
Date of Calibration 24 June, 1983
La date de calibrage le 24 Juin 1983
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ+ 54° 49'N À- 66° 47'W/0 Altitude 540m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation geologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



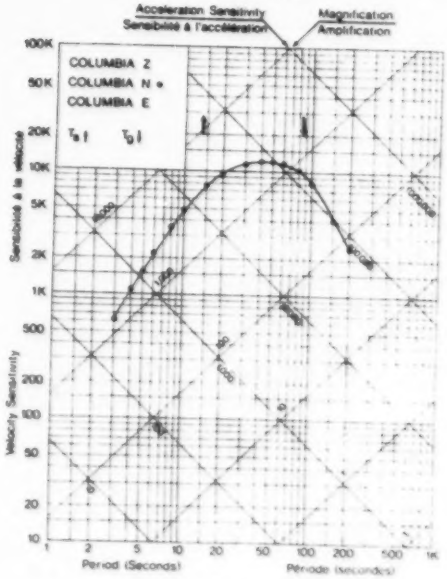
Date of Calibration 24 June, 1983
La date de calibrage le 24 Juin 1983
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ· 54° 49'N À· 66° 47'W/O Altitude 540m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



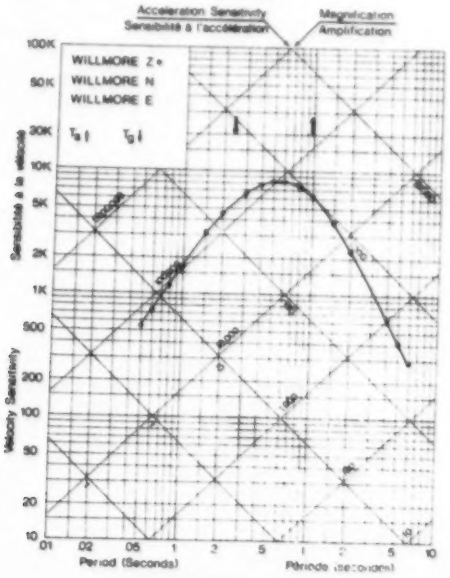
Date of Calibration 24 June, 1983
La date de calibrage le 24 juin 1983
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(As found/tel que trouvé)

Φ· 54° 49.10'N À· 66° 47.00'W/O Altitude 510 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



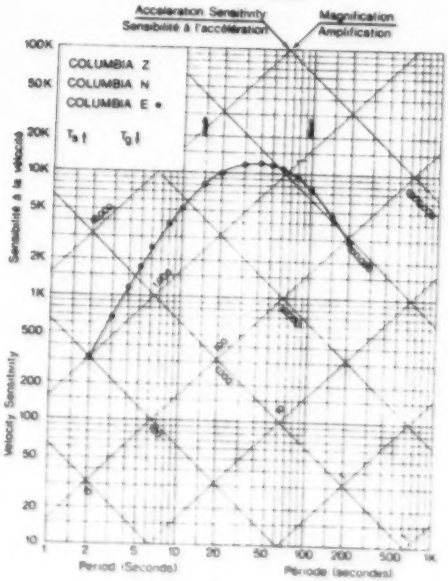
Date of Calibration 11 June, 1987
La date de calibrage le 11 juin 1987
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ· 54° 49'N À· 66° 47'W/O Altitude 540m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



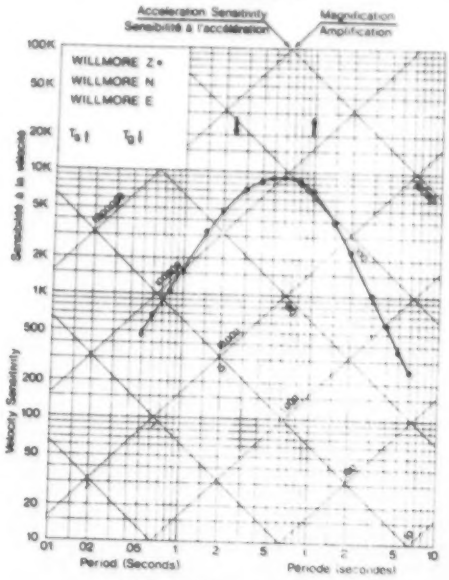
Date of Calibration 22 June, 1983
La date de calibrage le 22 juin 1983
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ· 54° 49.10'N À· 66° 47.00'W/O Altitude 510 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



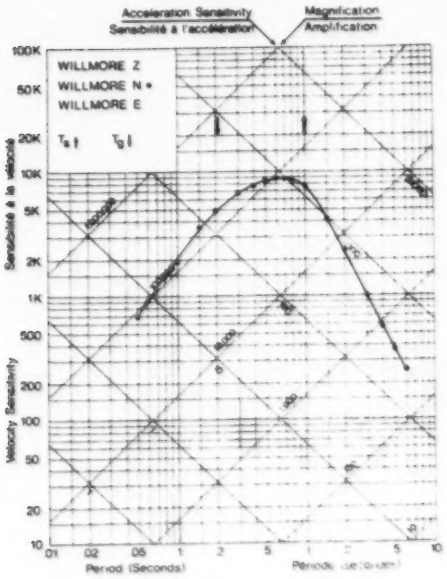
Date of Calibration 12 June, 1987
La date de calibrage le 12 juin 1987
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(As found/tel que trouvé)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



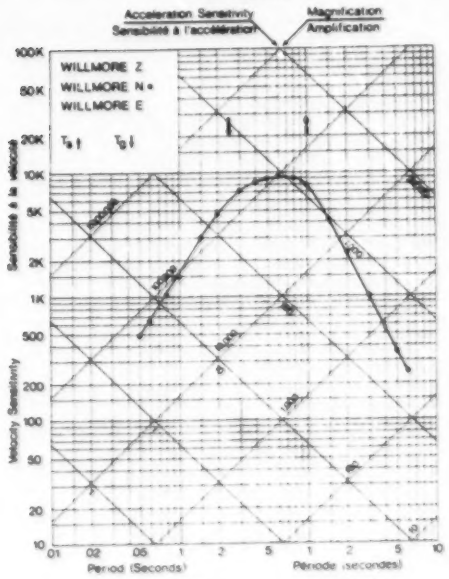
Date of Calibration 11 June, 1987
La date de calibrage le 11 juin 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



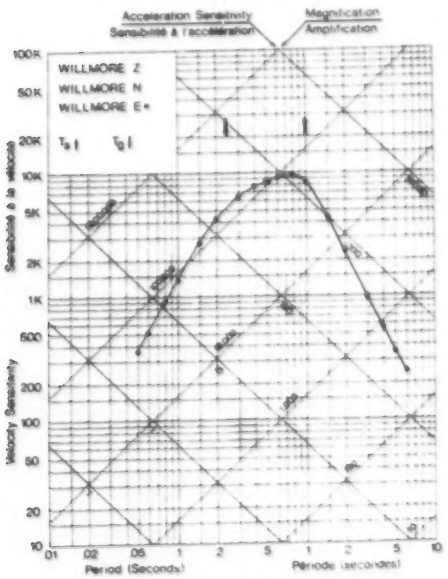
Date of Calibration 13 June, 1987
La date de calibrage le 13 juin 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(As found/tel que trouvé)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



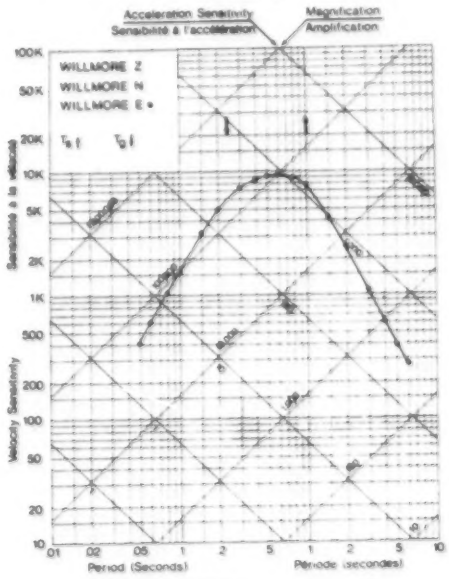
Date of Calibration 11 June, 1987
La date de calibrage le 11 juin 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(Final)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



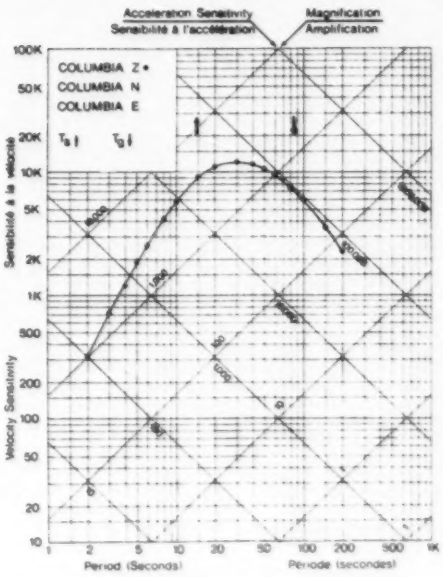
Date of Calibration 13 June, 1987
La date de calibrage le 13 juin 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



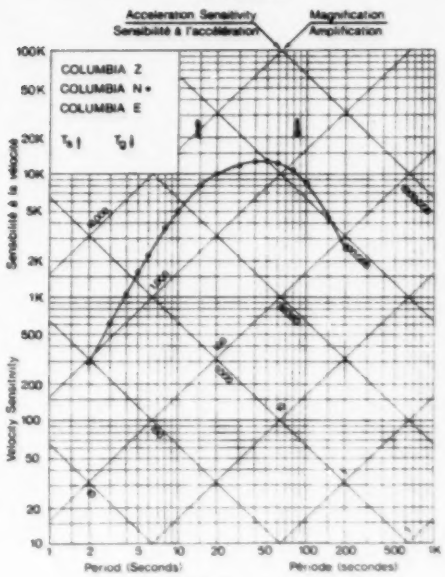
Date of Calibration 11 June, 1987
La date de calibrage le 11 juin 1987
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



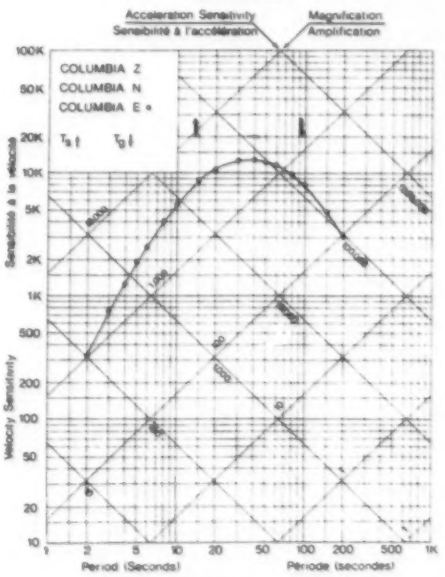
Date of Calibration 12 June, 1987
La date de calibrage le 12 juin 1987
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION SCHEFFERVILLE, QUE. (SCH)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 54° 49.10'N λ= 66° 47.00'W/O Altitude 518 m

Geological Structure: Competent Precambrian Slate-shale

Formation géologique: Couches compétentes d'ardoise Schisteuse du Précambrien



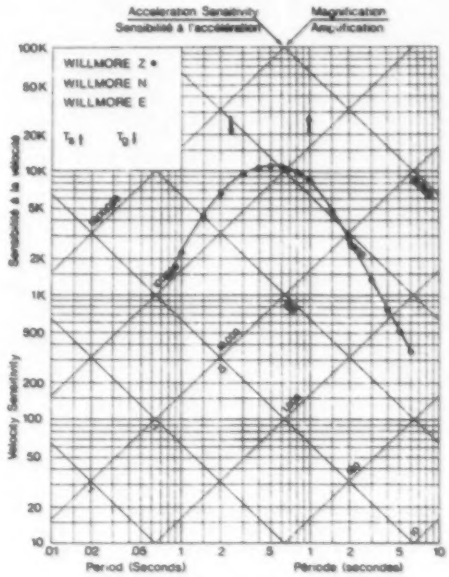
Date of Calibration 12 June, 1987
La date de calibrage le 12 juin 1987
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION SHEFFIELD, ALTA. (SHD)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 50° 23'45"N λ=111° 02'30"W/O Altitude 770m

Geological Structure: Competent sandstone

Formation géologique: Couches compétentes de grès



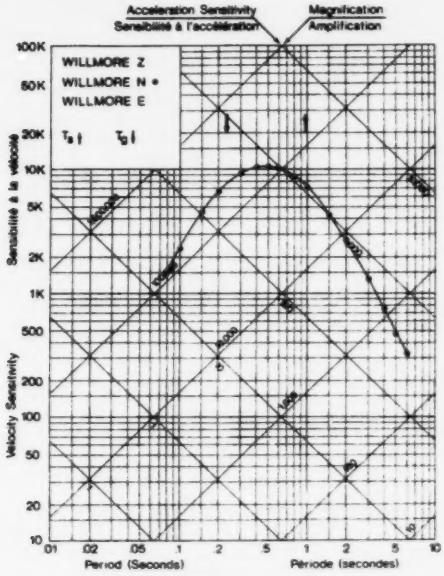
Date of Calibration 31 January, 1984
La date de calibrage le 31 janvier 1984
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION SUFFIELD, ALTA. (SES)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 50° 23'45"N λ• 111° 02'30"W/0 **Altitude** 770m

Geological Structure: Competent sandstone

Formation géologique: Couches compétentes de grès



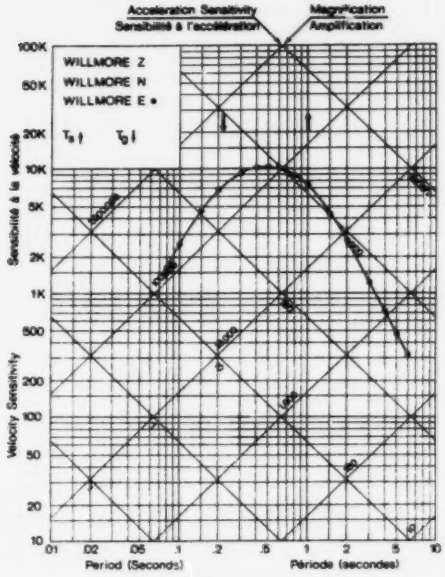
Date of Calibration 31 January, 1984
La date de calibrage le 31 janvier 1984
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION SUFFIELD, ALTA. (SES)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 50° 23'45"N λ• 111° 02'30"W/0 **Altitude** 770m

Geological Structure: Competent sandstone

Formation géologique: Couches compétentes de grès



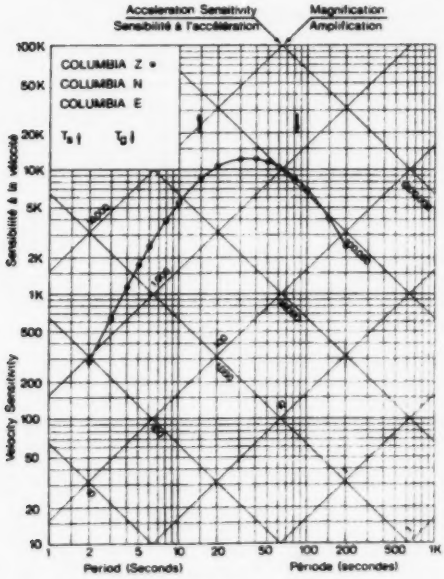
Date of Calibration 31 January, 1984
La date de calibrage le 31 janvier 1984
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION SUFFIELD, ALTA. (SES)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 50° 23'45"N λ• 111° 02'30"W/0 **Altitude** 770m

Geological Structure: Competent sandstone

Formation géologique: Couches compétentes de grès



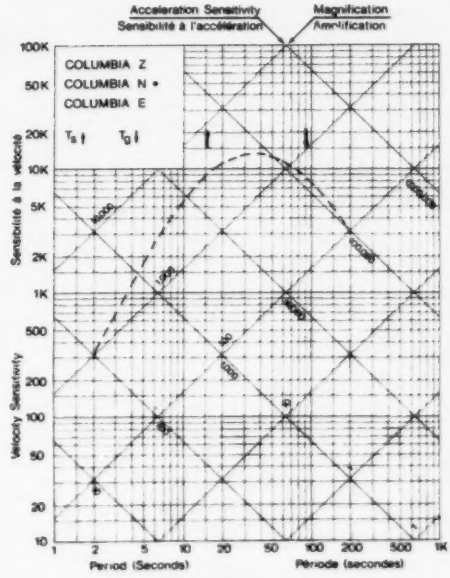
Date of Calibration 1 February, 1984
La date de calibrage le 1er février 1984
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION SUFFIELD, ALTA. (SES)

Φ• 50° 23'45"N λ• 111° 02'30"W/0 **Altitude** 770 m

Geological Structure: Competent sandstone

Formation géologique: Couches compétentes de grès



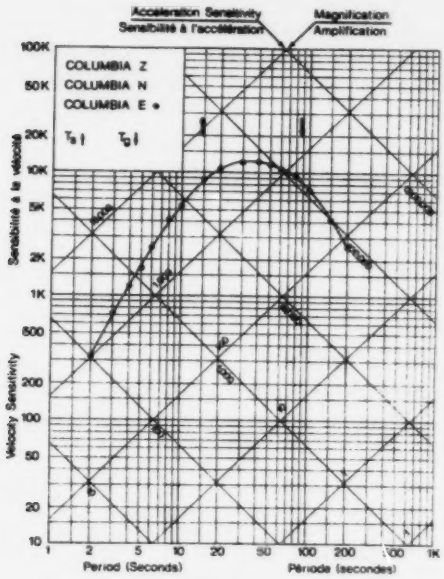
Date of Calibration 21 November, 1986
La date de calibrage le 21 novembre 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION SUFFIELD, ALTA. (SES)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 50° 23'45"N À+ 111° 02'30"W/O Altitude 770m

Geological Structure: Competent sandstone

Formation géologique: Couches compétentes de grès



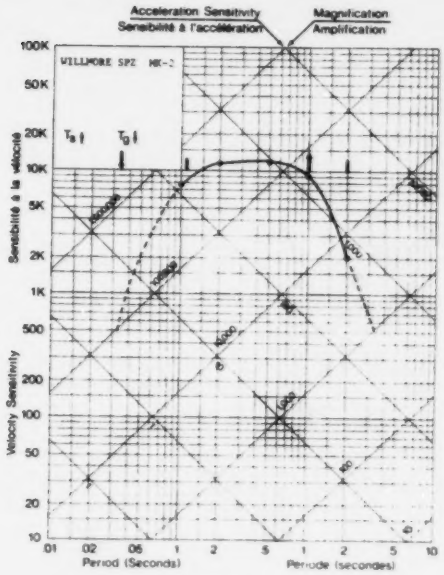
Date of Calibration 2 February, 1984
La date de calibrage le 2 février 1984
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION SEPT-ILES, QUE. (SIC)
(As found and left/Telque trouvé et laissé)

Φ+ 50° 10.3'N À+ 66° 44.3'W/O Altitude 283m

Geological Structure: Anorthosite

Formation géologique: Anorthose



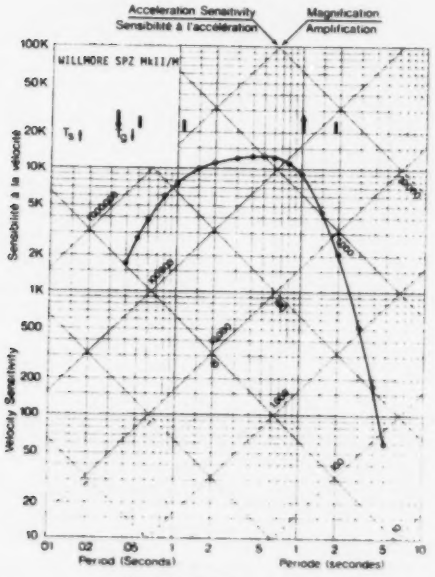
Date of Calibration October 25,1978
La date de calibrage le 25 octobre,1978
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

STATION SEPT-ISLES, QUE. (SIC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 50° 10.3'N À+ 66° 44.3'W/O Altitude 283 m

Geological Structure: Anorthosite

Formation geologique: Anorthose



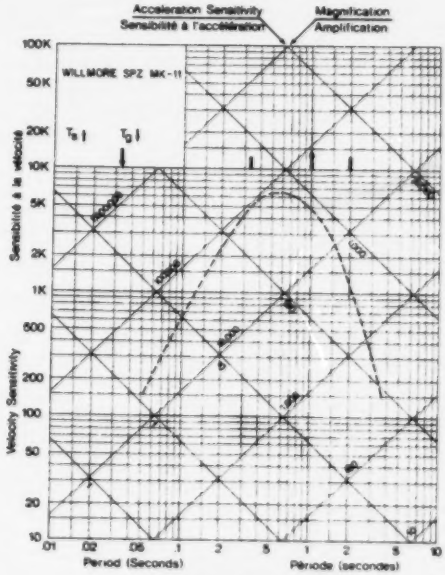
Date of Calibration 9 June, 1987
La date de calibrage le 9 juin 1987
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.
Amp: 1 cm/v

STATION SKIDEGATE, B.C / C - B (SKB)

Φ+ 53°14.87'N À+ 131°59.78' W/O Altitude 10m

Geological Structure: Jurassic pyroclastic sediments

Formation géologique: Sédiments pyroclastiques du jurassique



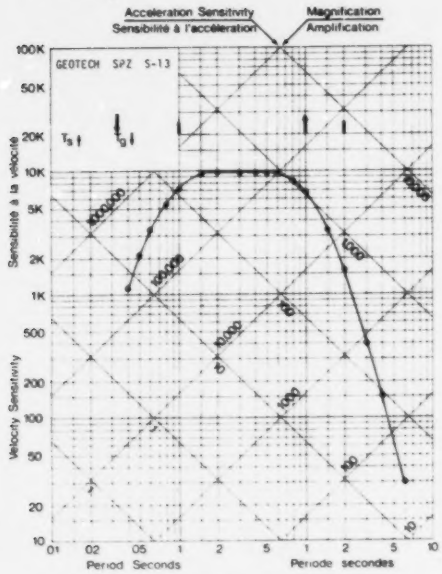
Date of Calibration October 20,1978
La date de calibrage le 20 octobre 1978
Filter frequencies are indicated by vertical bars (▮)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.
Preamp: Sep 30, Att 24, Amp: 1cm/v

STATION SAINT-LOUIS-DU-HA! HA!, QUE. (SLQ)

Φ° λ° Altitude

Foundation:

Fondation:



Dates of Calibration 15 May, 1984
Les dates de calibration le 15 mai 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

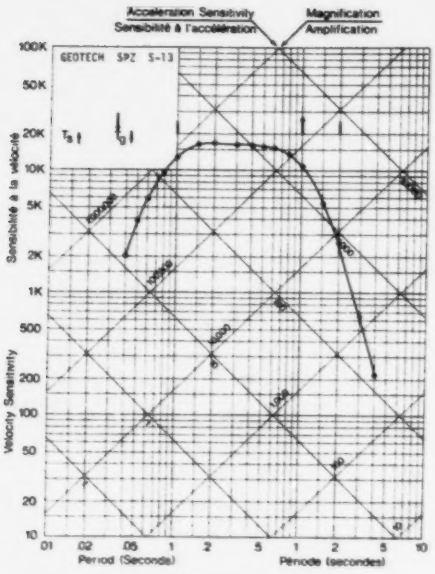
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION SIOUX LOOKOUT, ONT. (SOO)

Φ° 50° 04.57'N λ° 91° 53.28'W/O Altitude 35 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 10 June, 1987.
La date de calibrage le 10 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

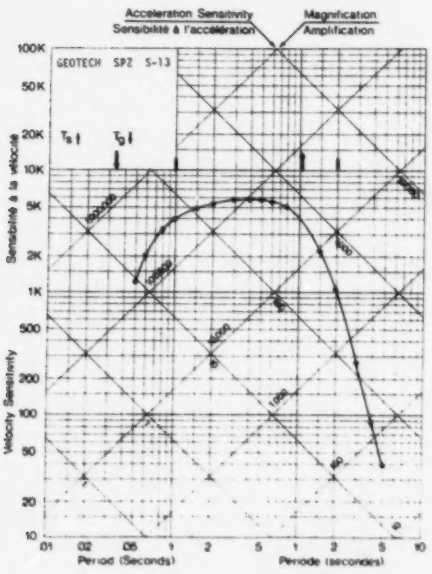
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION SHINGLE POINT, N.W.T./T.N.-O. (SPY)

Φ° 68° 55.3'N λ° 137° 15.6'W/O Altitude 35 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 16 August, 1986
La date de calibrage le 16 août 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

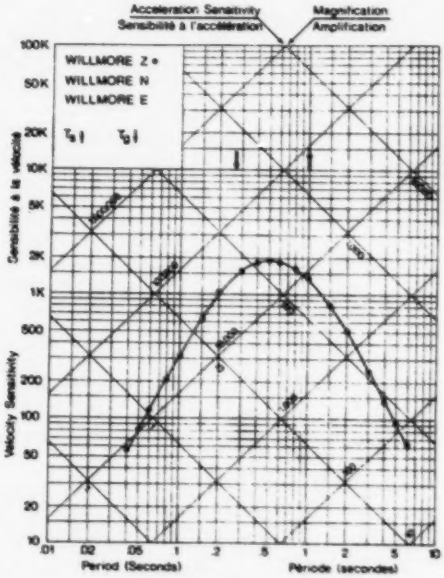
Mode: Vel, Preamp: 06, Amp: 1 cm/v

STATION ST JOHN'S, NFLD./T.N. (STJ)
(Final)

Φ° 47° 34.3'N λ° 52° 44.0'W/O Altitude 62m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



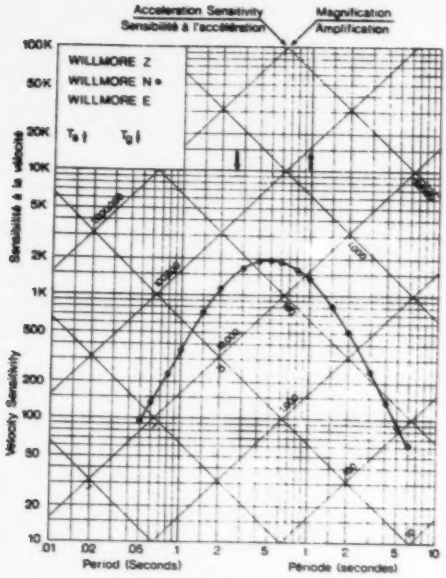
Date of Calibration 6 May, 1983
La date de calibrage le 6 mai 1983
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.N. (STJ)
(Final)

Φ= 47° 34.3'N λ= 52° 44.0'W/O Altitude 62m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



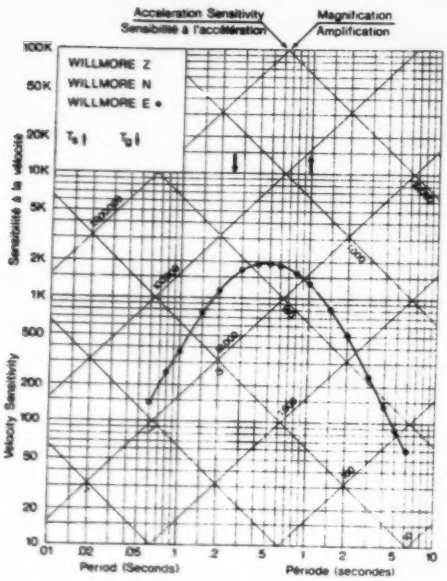
Date of Calibration 3 May, 1983
La date de calibrage le 3 mai 1983
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 47° 34.3'N λ= 52° 44.0'W/O Altitude 62m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



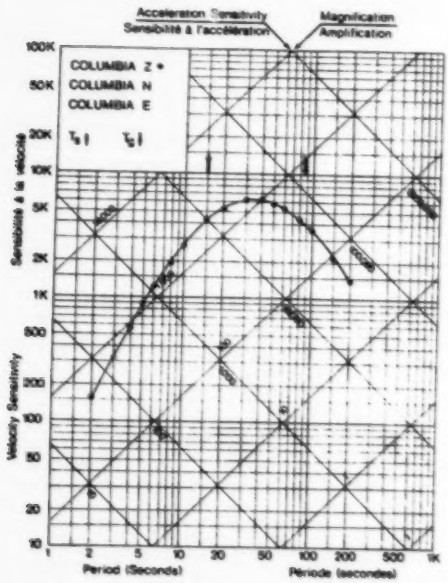
Date of Calibration 3 May, 1983
La date de calibrage le 3 mai 1983
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 47° 34.3'N λ= 52° 44.0'W/O Altitude 62m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



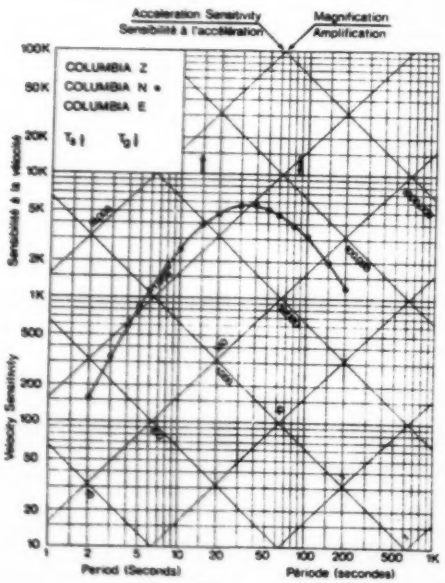
Date of Calibration 4 May, 1983
La date de calibrage le 4 mai 1983
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ= 47° 34.3'N λ= 52° 44.0'W/O Altitude 62m

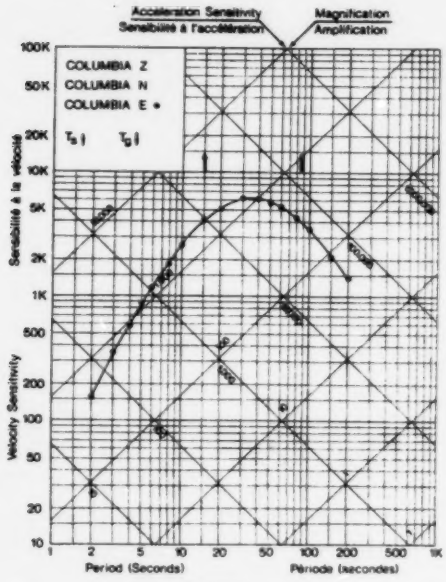
Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



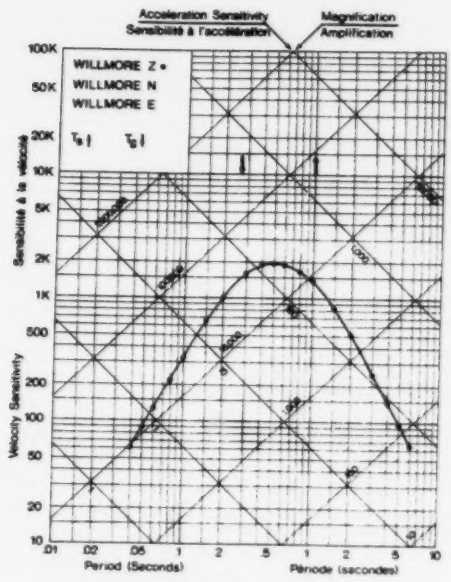
Date of Calibration 5 May, 1983
La date de calibrage le 5 mai 1983
COLUMBIA Z
COLUMBIA N •
COLUMBIA E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)
Φ• 47° 34.3'N λ• 52° 44.0'W/O Altitude 62m
Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone
Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



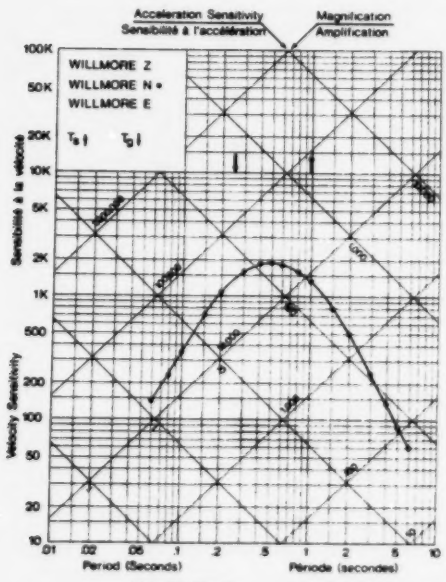
Date of Calibration 5 May, 1983
La date de calibrage le 5 mai 1983
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E •

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.-N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)
Φ• 47° 34.30'N λ• 52° 43.97'W/O Altitude 62 m
Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone
Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



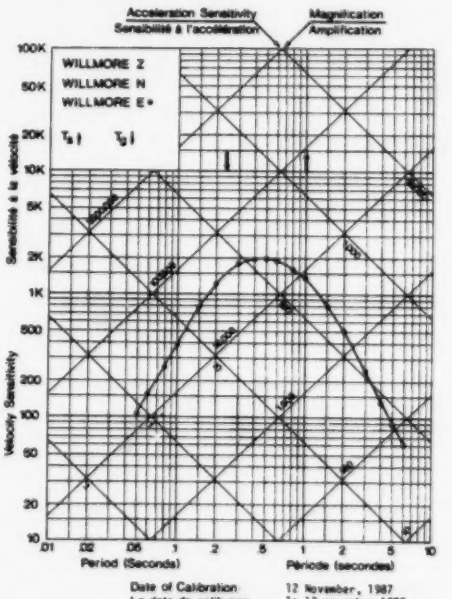
Date of Calibration 12 November, 1987
La date de calibrage le 12 novembre 1987
WILLMORE Z •
WILLMORE N
WILLMORE E

STATION ST.JOHN'S, NFLD./T.-N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)
Φ• 47° 34.30'N λ• 52° 43.97'W/O Altitude 62 m
Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone
Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



Date of Calibration 12 November, 1987
La date de calibrage le 12 novembre 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N •
WILLMORE E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.-N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)
Φ• 47° 34.30'N λ• 52° 43.97'W/O Altitude 62 m
Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone
Formation géologique: Précambrien, pelite siliceuse



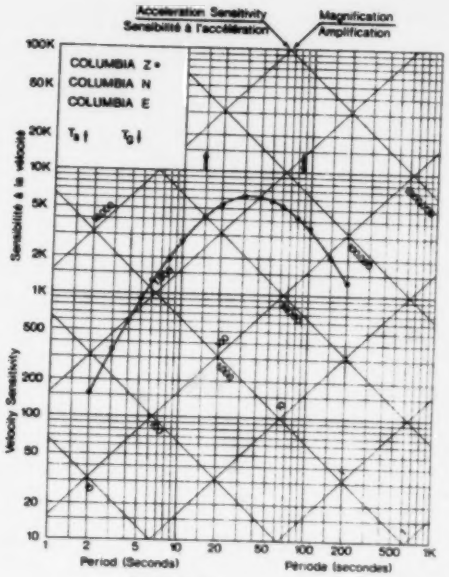
Date of Calibration 12 November, 1987
La date de calibrage le 12 novembre 1987
WILLMORE Z
WILLMORE N
WILLMORE E •

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.-N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 47° 34.30'N λ• 52° 43.97'W/O Altitude 62 m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite silicieuse



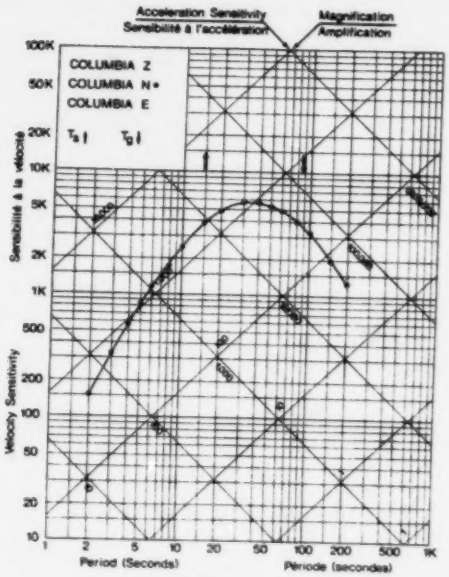
Date of Calibration 12 November, 1987
La date de calibrage le 12 novembre 1987
COLUMBIA Z •
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.-N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 47° 34.30'N λ• 52° 43.97'W/O Altitude 62 m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite silicieuse



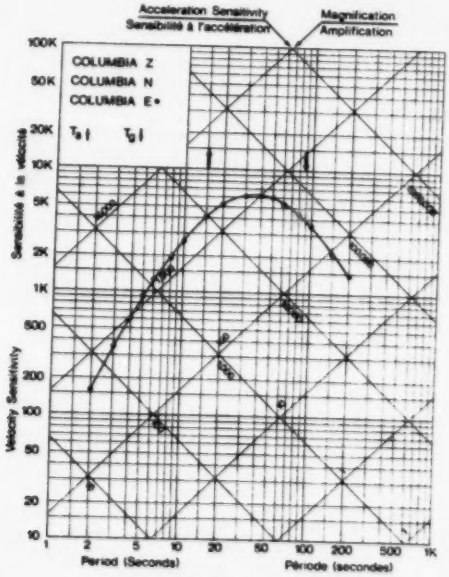
Date of Calibration 13 November, 1987
La date de calibrage le 13 novembre 1987
COLUMBIA Z
COLUMBIA N•
COLUMBIA E

STATION ST. JOHN'S, NFLD./T.-N. (STJ)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ• 47° 34.30'N λ• 52° 43.97'W/O Altitude 62 m

Geological Structure: Precambrian, Siliceous mudstone

Formation géologique: Précambrien, pelite silicieuse



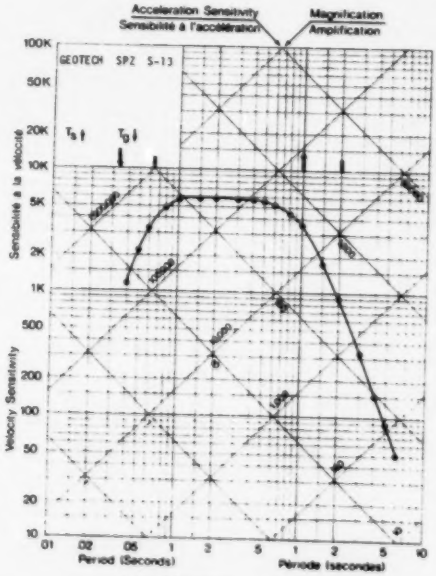
Date of Calibration 13 November, 1987
La date de calibrage le 13 novembre 1987
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E•

STATION SCIENCE NORTH, SUDBURY, ONT. (ECTN/RTEC) (SUO)

Φ• 46° 24.16'N λ• 81° 00.41'W/O Altitude 252 m

Geological Structure:

Formation geologique:



Date of Calibration 14 December, 1984
La date de calibrage le 14 décembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (8)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

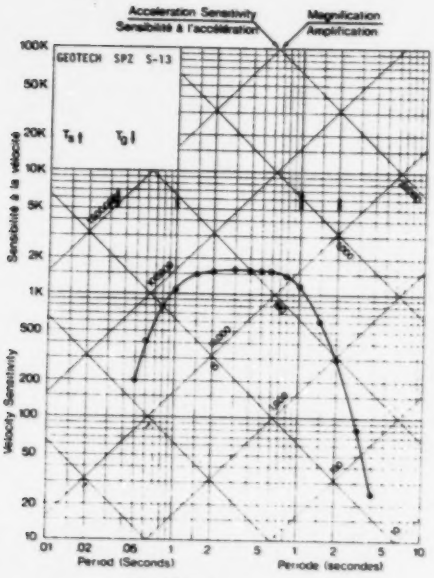
Monitor 1; Amp: 1 cm/s

STATION SACHS HARBOUR, N.W.T./T.N.-O. (SXT)

Φ= 71° 59.35'N λ= 125° 14.38'W/O Altitude 77 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 14 August, 1986
La date de calibrage le 14 août 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

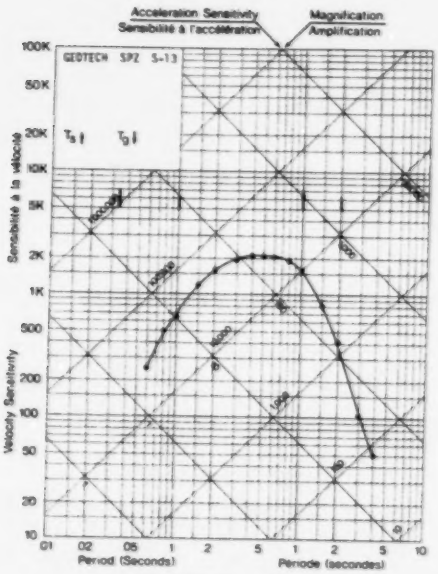
Mode: Vel, Preamp: 02, Amp: 1 cm/v

STATION SACHS HARBOUR, N.W.T./T.N.-O. (SXT)

Φ= 71° 59.35'N λ= 125° 14.38'W/O Altitude 77 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 2 October, 1987
La date de calibrage le 2 octobre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

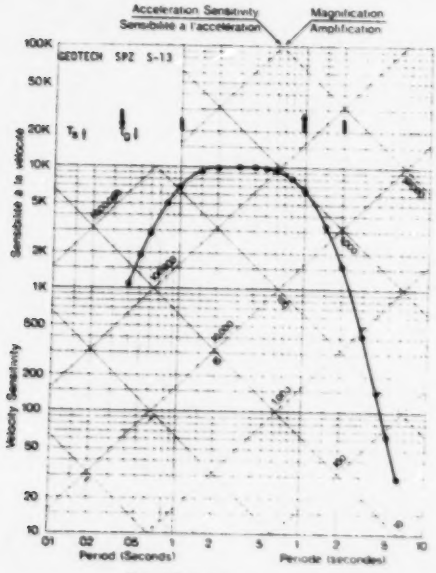
Mode: Vel, Preamp: 3, Amp: 1 cm/v

STATION THUNDER BAY, ONT. (TBO)

Φ= 48° 30.84'N λ= 89° 24.50'W/O Altitude 468 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 23 January, 1987
La date de calibrage le 23 janvier 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

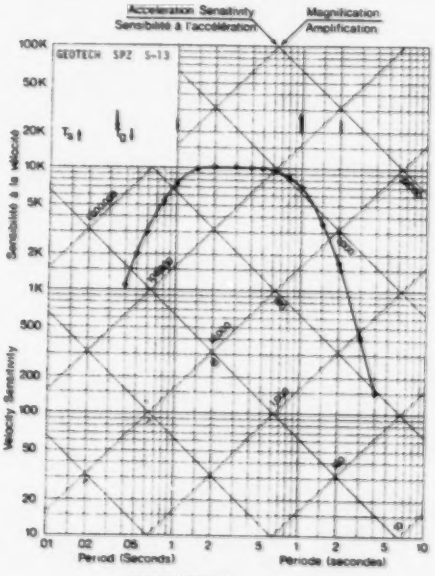
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION THUNDER BAY, ONT. (TBO)
(As found/tel que trouvé)

Φ= 48° 30.84'N λ= 89° 24.50'W/O Altitude 468 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 11 June, 1987
La date de calibrage le 11 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

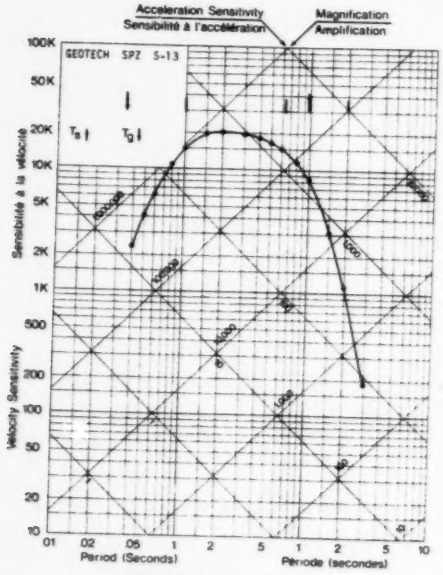
Mode: Vel, Preamp: 10, Amp: 1 cm/v

STATION THUNDER BAY, ONT. (TBO)
(Final)

Φ+ 48° 38.84'N λ+ 89° 24.50'W/O Altitude 468 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 11 June, 1987
La date de calibrage le 11 juin 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▯)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

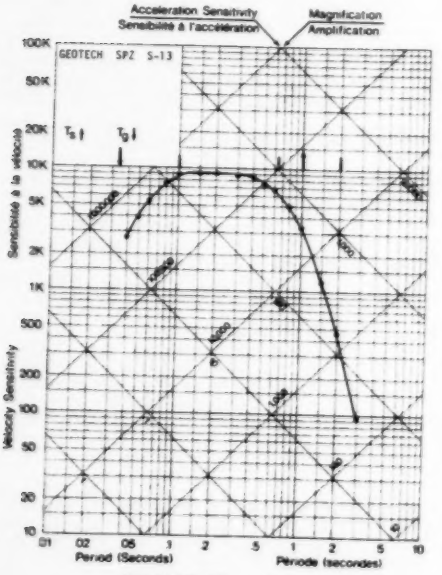
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/v

STATION MONT TREMBLANT, QUE. (ECTN/RTEC) (TRQ)

Φ+ 46° 13.33'N λ+ 74° 33.36'W/O Altitude 853 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 13 August, 1987.
La date de calibrage le 13 août 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▯)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

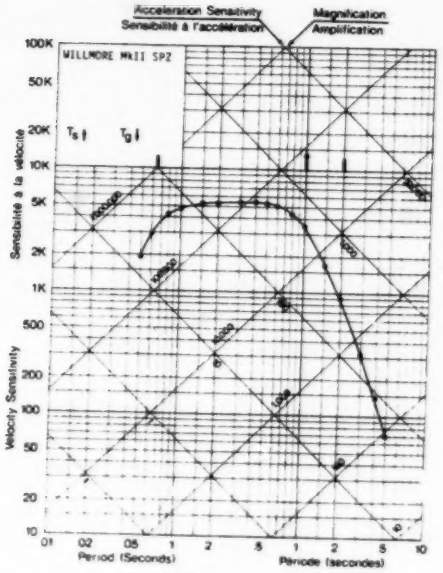
Monitor: 2, Amp: 1 cm/v

STATION MONT TREMBLANT, QUE. (ECTN/RTEC) (TRQ)

Φ+ 46° 13.33'N λ+ 74° 33.34'W/O Altitude 853 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 22 October, 1986
La date de calibrage le 22 octobre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▯)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

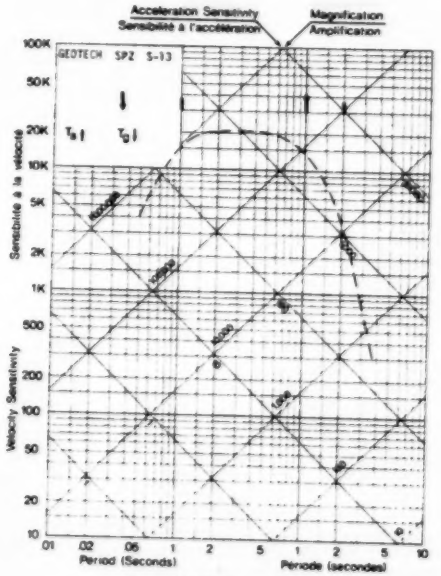
Monitor: 1, Amp: 1 cm/v

STATION LAC-DU-BONNET, MAN. (ULM)

Φ+ 50° 14.99'N λ+ 95° 52.50'W/O Altitude 281 m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration 4 September, 1984
La date de calibrage le 4 septembre 1984

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (▯)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

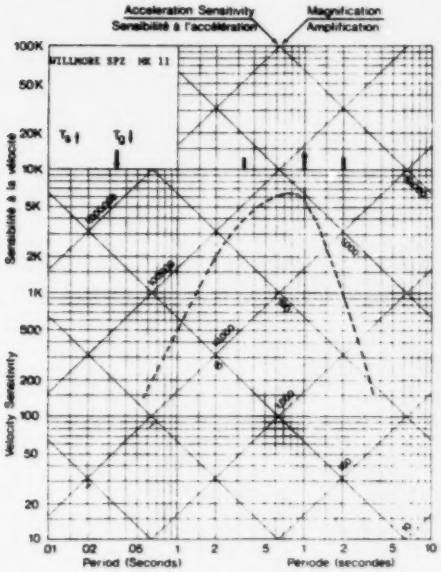
Mode: Vel, Preamp: 20, Amp: 1 cm/v

STATION FREDERICTON,N.B./N.-B. (UNB)

Φ+ 45°57'N λ+ 66°38'W/O Altitude 56m

Geological Structure: Cenozoic,early post-glacial rock

Formation géologique: Roches post-glaciaires du Cénozoïque inférieur.



Date of Calibration June 7,1979
La date de calibrage le 7 juin 1979

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

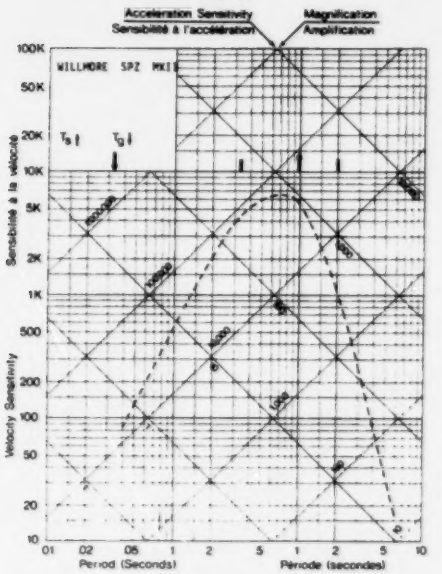
Preamp:Sep.30,Att.24,Amp:1cm/v

STATION FREDERICTON, N.B./N.-B. (UNB)

Φ+ 45° 56.77'N λ+ 66° 38.65'W/O Altitude 64 m

Geological Structure: Cenezoic early post-glacial rock

Formation géologique: Roches post-glaciaires du Cénozoïque inférieur



Date of Calibration 9 November, 1987
La date de calibrage le 9 novembre 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

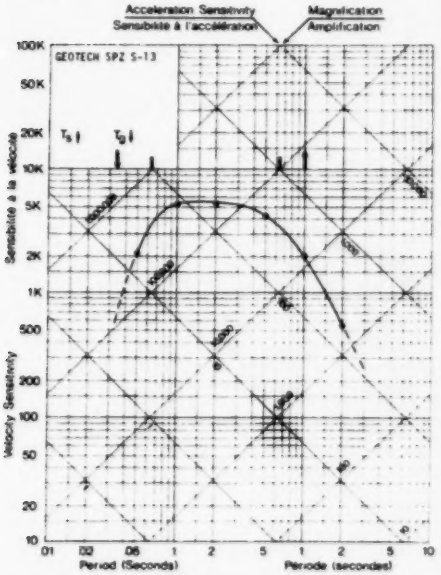
Preamp:Sep.30,Att.24;Amp:1cm/v

STATION WELCOME, ONT. (ECTN/RTEC) (WEO)

Φ+ 44° 01.12'N λ+ 78° 22.46 W/O Altitude 149m

Geological Structure:

Formation geologique:



Date of Calibration 30 April, 1982
La date de calibrage le 30 avril 1982

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

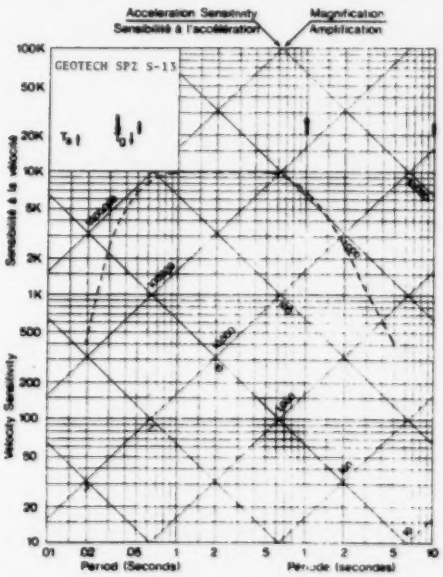
Button/bouton:4; Amp: 1cm/v

STATION WHISTLER, B.C./C.-B. (WCTN/RTOC) (WHB)

Φ+ 50°07.68'N λ+ 122°57.32'W/OAltitude 695m

Geological Structure:

Formation geologique:



Date of Calibration November 9, 1981
La date de calibrage le 9 novembre 1981

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (‖)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

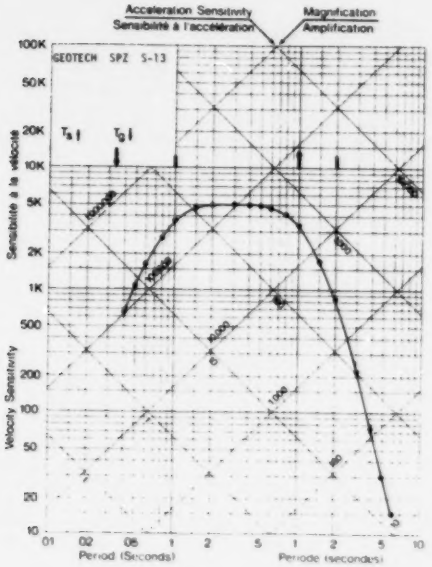
Monitor: 2, Amp: 1 cm/V

STATION WHITEHORSE, Y.T./T.Y. (WHC)

Φ: 60° 44.2'N λ: 135° 05.9'W/O Altitude 734 m

Geological Structure: Granodiorite

Formation géologique: Granodiorite



Date of Calibration 22 August, 1986
La date de calibrage 1e 22 août 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

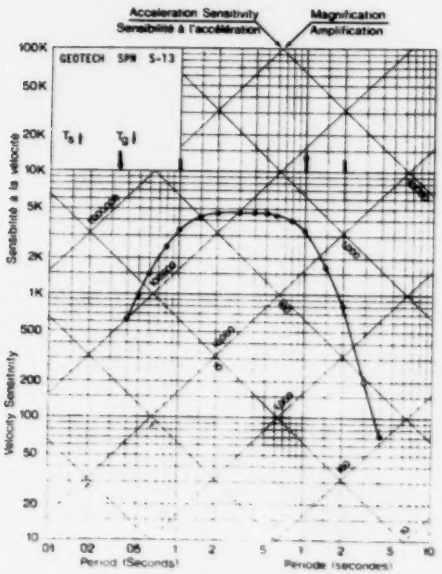
Mode: Vel, Preamp: 05, Amp: 1 cm/v

STATION WHITEHORSE, Y.T./T.Y. (WHC)

Φ: 60° 44.2'N λ: 135° 05.9'W/O Altitude 734 m

Geological Structure: Granodiorite

Formation géologique: Granodiorite



Date of Calibration 19 December, 1986
La date de calibrage 1e 19 décembre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

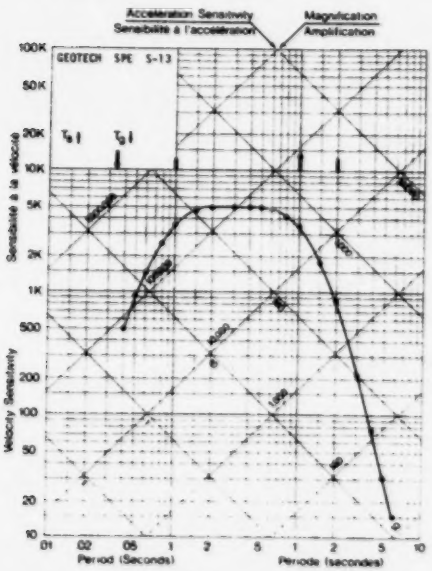
Mode: Vel, Preamp: 05, Amp: 1 cm/v

STATION WHITEHORSE, Y.T./T.Y. (WHC)

Φ: 60° 44.2'N λ: 135° 05.9'W/O Altitude 734 m

Geological Structure: Granodiorite

Formation géologique: Granodiorite



Date of Calibration 15 September, 1986
La date de calibrage 1e 15 septembre 1986

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

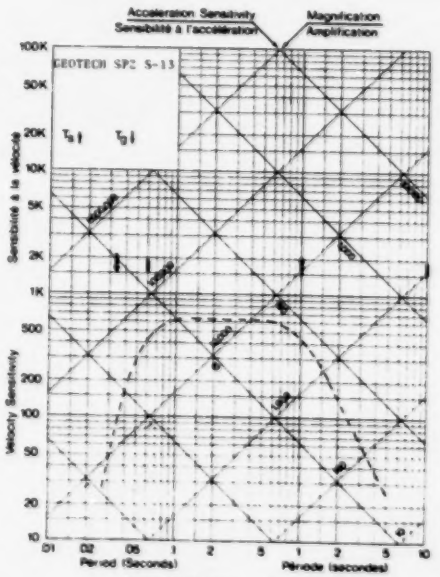
Mode: Vel, Preamp: 05, Amp: 1 cm/v

STATION WHITE ROCK, B.C./C.-B. (WKB)

Φ: 49°02.62'N λ: 122°49.09'W/O Altitude 110m

Geological Structure:

Formation géologique:



Date of Calibration November 30, 1981
La date de calibrage 1e 30 novembre 1981

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

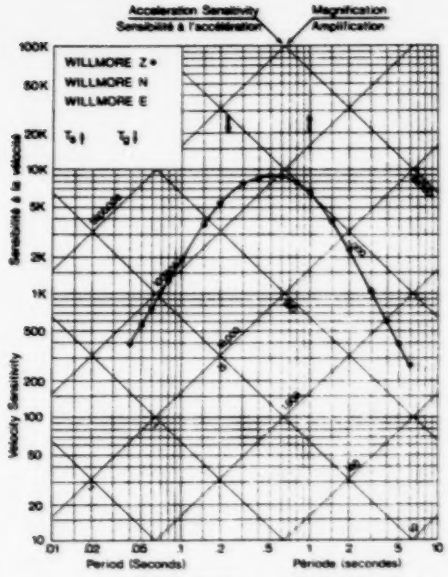
MODE: VEL, ATT: 10dB, AMP: 1 cm/V

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration / La date de calibrage: 21 September, 1986 / le 21 septembre 1986

WILLMORE Z •

WILLMORE N

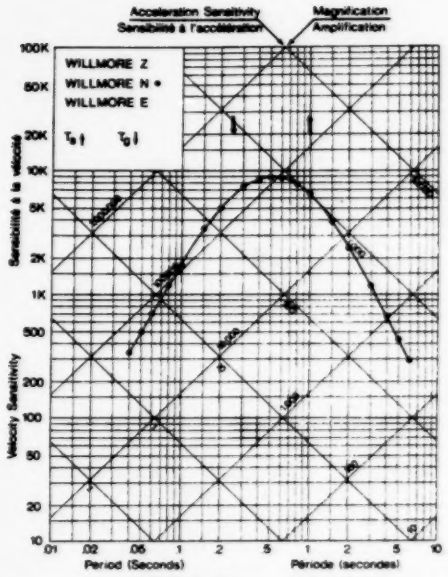
WILLMORE E

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration / La date de calibrage: 21 September, 1986 / le 21 septembre 1986

WILLMORE Z

WILLMORE N •

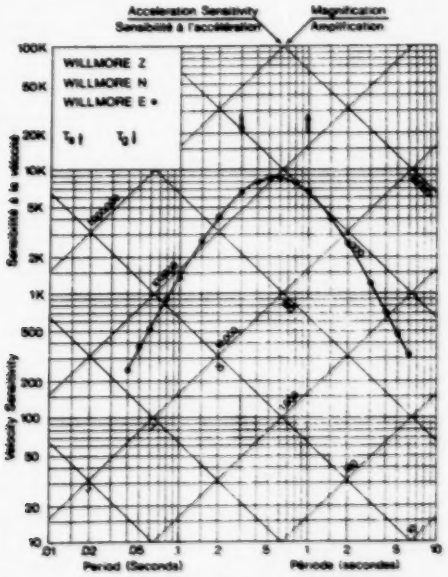
WILLMORE E

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration / La date de calibrage: 21 September, 1986 / le 21 septembre 1986

WILLMORE Z

WILLMORE N

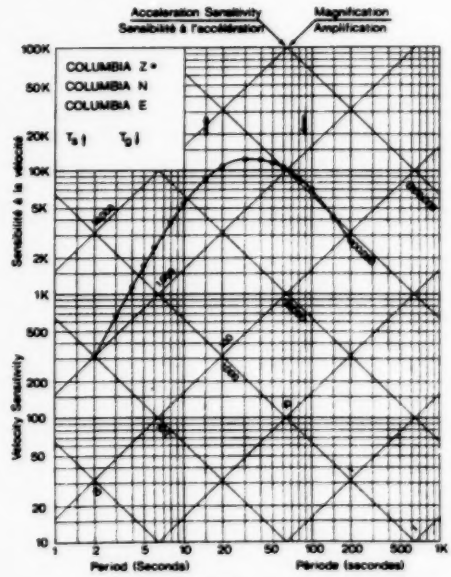
WILLMORE E •

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



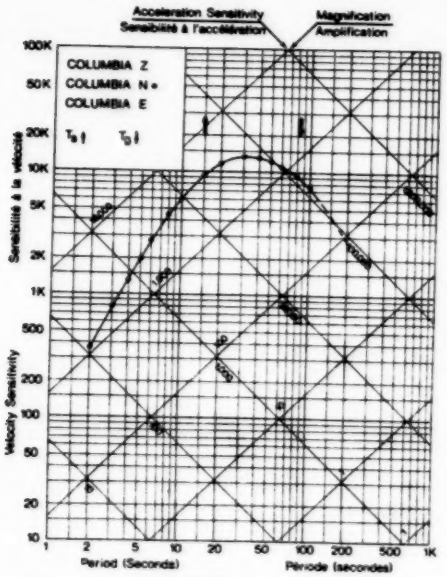
Date of Calibration / La date de calibrage: 21 September, 1986 / le 21 septembre 1986

COLUMBIA Z •

COLUMBIA N

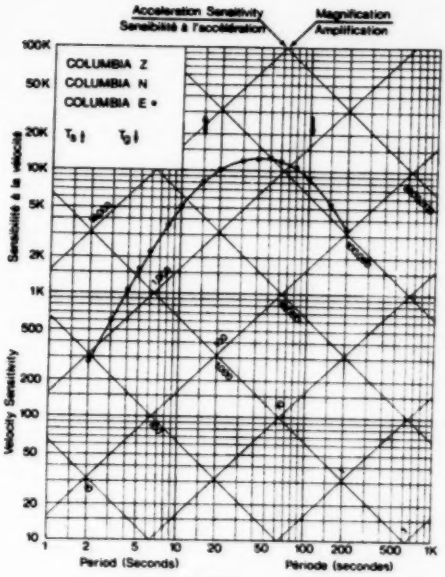
COLUMBIA E

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)
Φ= 62° 28.7'N λ= 114° 28.4'W/O Altitude 198 m
Geological Structure: Granite
Formation géologique: Granite



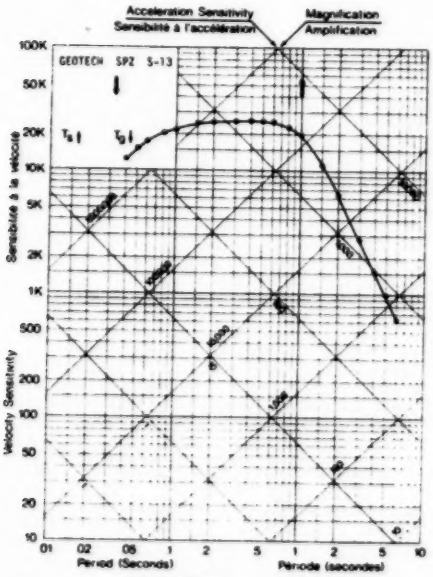
Date of Calibration 22 September, 1986
La date de calibrage le 22 septembre 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
(As found and left/tel que trouvé et laissé)
Φ= 62° 28.7'N λ= 114° 28.4'W/O Altitude 198 m
Geological Structure: Granite
Formation géologique: Granite



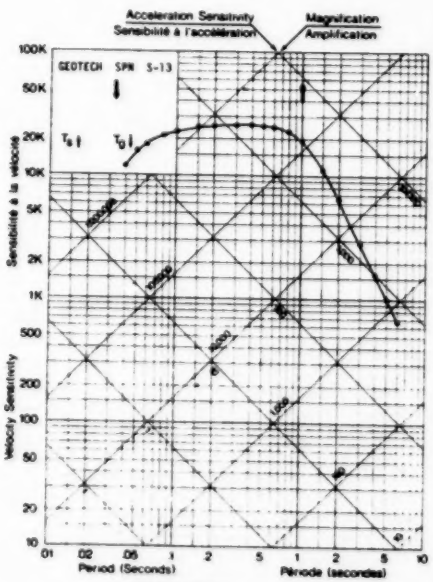
Date of Calibration 22 September, 1986
La date de calibrage le 22 septembre 1986
COLUMBIA Z
COLUMBIA N
COLUMBIA E

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
Φ= 62° 28.7'N λ= 114° 28.4'W/O Altitude 198 m
Geological Structure: Granite
Formation géologique: Granite



Date of Calibration 13 February, 1987
La date de calibrage le 13 février 1987
Amp: 2 v/cm

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)
Φ= 62° 28.7'N λ= 114° 28.4'W/O Altitude 198 m
Geological Structure: Granite
Formation géologique: Granite



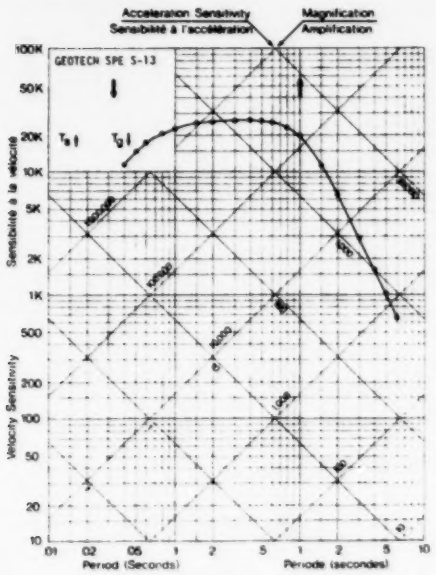
Date of Calibration 13 February, 1987
La date de calibrage le 13 février 1987
Amp: 2 v/cm

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration 13 February, 1987
La date de calibrage le 13 février 1987

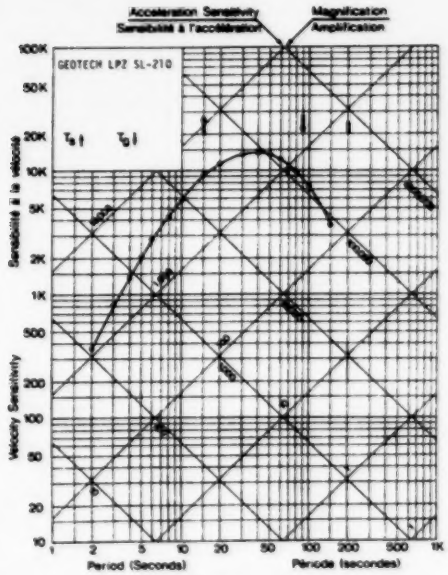
Amp: 2 v/cm

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration 10 July, 1987
La date de calibrage le 10 juillet 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

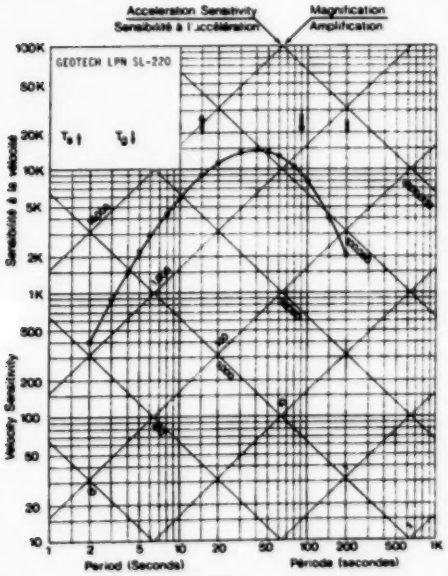
Amp: 1 cm/v

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration 10 July, 1987
La date de calibrage le 10 juillet 1987

Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

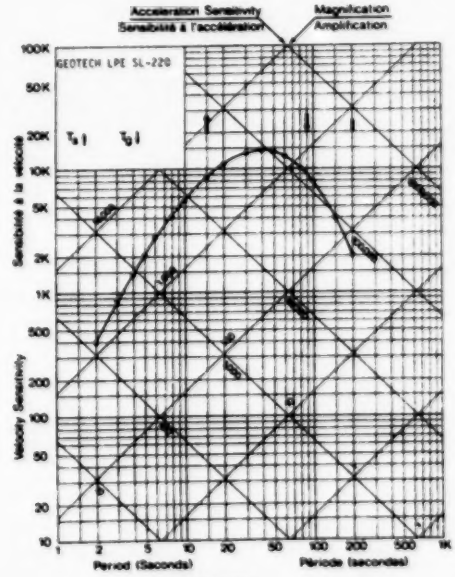
Amp: 1 cm/v

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (YKC)

Φ+ 62° 28.7'N λ+ 114° 28.4'W/O Altitude 198 m

Geological Structure: Granite

Formation géologique: Granite



Date of Calibration 10 July, 1987
La date de calibrage le 10 juillet 1987

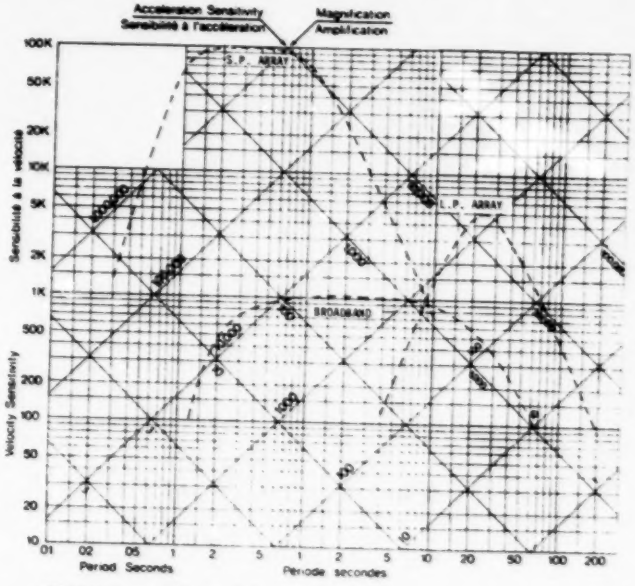
Filter frequencies are indicated by vertical bars. (|)
Les barres verticales indiquent les fréquences des filtres.

Amp: 1 cm/v

STATION YELLOWKNIFE, N.W.T./T.N.-O. (ARRAYS)

Foundation: Granite

Fondation: Granite



SEISMOMETERS: WILLMORE SP2 MK2
GEOTECH LP2 SL210